



PROSIDING SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN PERTANIAN VIII 2018



**Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta**

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
HASIL PENELITIAN PERTANIAN VIII 2018
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN PERTANIAN 2018

Penyunting

Andi Syahid Muttaqin, S.Si., M.Si.

Arif Wahyu Widada S.P., M.Sc.

Fanni Wulandari

Febrina Dyah Prastiwi

Maharani Asti Budiati

Nabila Alfi Rosyida

Sabda Apriliana Budiatmadja

Yuniati

**Diterbitkan oleh:
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2019**

DEWAN REDAKSI

**Diterbitkan oleh:
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**Penanggungjawab:
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada**

Penyunting:

Andi Syahid Muttaqin, S.Si., M.Si.
Arif Wahyu Widada S.P., M.Sc.
Fanni Wulandari
Febrina Dyah Prastiwi
Maharani Asti Budiati
Nabila Alfi Rosyida
Sabda Apriliana Budiatmadja
Yuniati

Alamat Redaksi:
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora, Bulaksumur Yogyakarta
55281

Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VIII
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
(2018 : Yogyakarta)

Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian 2018
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

Penyunting : Muttaqin *et al.*
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, 2019

ISSN: 2442-7314

@Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
All right reserved

Cover :
Layout :

Diterbitkan : Februari 2019

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin tertulis dari editor

KATA PENGANTAR

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada sebagai salah satu lembaga yang bertanggung jawab dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dituntut untuk selalu berinovasi melalui kegiatan penelitian, khususnya dalam bidang pertanian. Hasil- hasil penelitian tidak akan banyak diketahui oleh masyarakat apabila tidak ada upaya untuk penyebarluasannya. Dalam upaya tersebut, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada menyelenggarakan Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VIII dalam rangka Dies Natalis Fakultas Pertanian UGM yang ke-72. Selain sebagai upaya penyebarluasan hasil-hasil penelitian, seminar tersebut juga dimaksudkan sebagai wadah bagi para peneliti untuk saling bertukar informasi terkini hasil pengembangan ilmu dan teknologi bidang pertanian.

Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian tahun 2018 dihadiri 191 peserta dengan jumlah makalah masuk sebanyak 81 judul makalah dengan rincian berdasarkan kelompok ilmu adalah 21 makalah di bidang Teknologi Budidaya dan Pascapanen Hasil Pertanian, 8 makalah di bidang Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, 18 makalah di bidang Kelembagaan dan Kebijakan Agribisnis, 25 makalah di bidang Tanah dan Konservasi Lahan, 9 makalah dalam bidang Pengelolaan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Tingginya minat dalam keikutsertaan pada seminar nasional ini menunjukkan tingginya kegiatan riset dalam bidang pertanian. Harapan kedepannya adalah kegiatan seminar nasional hasil penelitian pertanian dapat terus dilaksanakan secara rutin sebagai wadah penyebaran dan pertukaran informasi hasil-hasil penelitian bidang pertanian terkini.

Yogyakarta, Februari 2019

Panitia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
DEWAN REDAKSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
 Pemupukan Tumpangsari Jagung Kedelai pada Lahan Kering Beriklim Kering Afandi Kristiono, Siti Muzaiyanah.....	 2
 Penilaian Vegetasi Sebagai Pengatur Iklim Mikro dan Kemampuan Mereduksi Kebisingan Berdasarkan Analisis Menggunakan Parameter <i>Key Performance Index</i> di Taman Deggung Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Alun Ranga Erdianto, Siti Nurul Rofiqo Irwan, Dody Kastono	 12
 Hubungan Analisis Pertumbuhan dengan Bobot Kering <i>Pueraria Javanica</i> pada Komposisi Media Seresah dalam Ketiak Pelepah pada Batang Kelapa Sawit di Pembibitan danie Indra Yama, Yuliyanto, M.Azyis Muslim.....	 17
 Peran Herbisida Campuran IPA Glifosat dan 2,4-D pada Persiapan Lahan terhadap Gulma, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Tanpa Olah Tanah Dedi Widayat, Agus Wahyudin, Fiky Yulianto dan Asa Buanaakhir	 24
 Hasil Biji Jagung dan Beberapa Kultivar Kedelai dengan Jumlah Tanaman dalam Satu Lobang Tanam Berbeda Didik Indradewa, Amal Wira Nurhanafi, Fahmi Anugrah Tirta Meiwardhani, Rohlan Rogomulyo, Erlina Ambarwati	 36
 Potensi Famili Compositae Sebagai Bahan Herbisida Nabati pada Gulma Pertanaman Padi Dyah Weny Respatie, Nindy Sevirasari, Dina Islamiyah Putri, Aziz Purwantoro, dan Prapto Yudono	 43
 Kandungan Metabolit Sekunder Genotipe Kacang Hijau Yang Dibudidayakan pada Kondisi Cekaman Biotik Minimum Eriyanto Yusnawan, Rahmi Yulifianti, Erlina Ginting, Yuliantoro Baliadi	 49
 Efektivitas Ekstrak Daun <i>Mikania Micrantha</i> Kunth sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Gulma <i>Mimosa Pigra</i> Erlina Ndaung, Vira Irma Sari, Sylvia Madusari.....	 57
 Pengaruh Kalsium dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau Herdina Pratiwi dan Henny Kuntastyuti.....	 62

Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Mulsa Plastik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium Ascalonicum</i> L.) di Lahan Sawah Tadah Hujan Iin Siti Aminah, Erni Hawayanti, Rosmiah dan Novi Andriansyah	69
Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Induksi Pembungaan Tanaman Jeruk di Luar Musim Isna Tustiyani, Asi Yasinta, Siti Syarah Maesyaroh, Jenal Mutakin.....	76
Respon Komponen Fisiologis dan Hasil Tanaman Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i> L.) dalam Berbagai Takaran Pupuk Kandang Sapi dan Sumber Pupuk Nitrogen Humat di Lahan Pasir Pantai Maria Theresia Darini dan Endang Sulistyaningsih.....	81
Respon Morfofisiologi dan Hasil Tanaman Bawang Merah (<i>Allium Ascalonicum</i> L.) pada Berbagai Takaran Pupuk Ammonium Sulfat dan Sumber Rhizobacteria di Luar Musim Maria Theresia Darini	87
Pengujian Padi Varietas Unggul di Lahan Rawa Lebak pada Musim Kemarau 2017 Muhammad Saleh, Ana Hairani dan Nurita	92
Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Daya Simpan Buah Cabai (<i>Capsicum Annuum</i> L.) Nur Kurniawati, Destirana Anjayani, Erlina Ambarwati, Sri Sulandari, Jaka Widada, Triwidodo Arwiyanto dan Sedyo Hartono	100
Hasil Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> L.) dengan Pemberian Arang Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair Nurul Hikmah, Sumarsono, Widyati Slamet.....	105
Pengaruh Variasi Konsentrasi Air Laut Hasil Perendaman dengan Arang Sekam terhadap Pertumbuhan <i>Giant King Grass</i> pada Inceptisol Imogiri, Bantul Prima Sari, Nasih Widya Yuwono, Cahyo Wulandari	112
Pemanfaatan Gulma Saliara (<i>Lantana Camara</i> L.) Sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Untuk Pengendalian Gulma di Piringan Kelapa Sawit Putra Pratama Gultom, Vira Irma Sari, dan Rufinusta Sinuraya.....	120
Pengendalian Gulma Sikejut Besar (<i>Mimosa Pigra</i>) di Perkebunan Kelapa Sawit dengan Menggunakan Bioherbisida KirinYuh (<i>Chromolaena Odorata</i>) Riki Nurfadilah, Vira Irma Sari, danie Indra Yama	125
Pengendalian Gulma <i>Mimosa Pigra</i> dengan Bioherbisida Pra Tumbuh Babandotan (<i>Ageratum Conyzoides</i>) di Perkebunan Kelapa Sawit Saftian Harwan Purba, Vira Irma Sari, Ratih Rahhutami	130

Evaluasi Penerapan Sistem Tanam Jarwo di Kecamatan Sukadiri Kabupaten Tangerang Provinsi Banten Sri Kurniawati, Yati Astuti dan Pepi Nur Susilawati	136
Uji Daya Hasil Kacang Tanah (<i>Arachis Hypogaea</i> L) dengan Sistem Penanaman Mal Garis Tunggak Padi Gadu Suharno, Fitria Isnayanti, Sariwati.....	142
Pengaruh Tingkat Naungan dan Takaran Pupuk Kandang Kandang Kambing terhadap Hasil Biologi dan Ekonomi Kedelai Kultivar Dena-1 di Lahan Pasir Pantai Suhesti Mustika Ningrum, Tohari, Dyah Weny Respatie.....	151
Penampilan Agronomis Varietas Unggul Baru (Vub) Padi Sawah pada Beberapa Dosis Pupuk N Sujinah dan Endin	157
Bioherbisida Saliara (<i>Lantana camara</i> L.) Untuk Pengendalian Gulma Mimosa Pigra di Perkebunan Kelapa Sawit Sunarti, Vira Irma Sari, Danie Indra Yama	166
Pertumbuhan Vegetatif dan Hasil Ubikayu pada Tiga Kombinasi Dosis Pupuk NPK dan Empat Kombinasi Hormon di Lahan Masam Pasang Surut Kalimantan Selatan Sutrisno dan Sri Wahyuningsih.....	172
Optimalisasi Alat Miksto18 Untuk Pengadukan dan Pencampuran Bahan-Bahan Pemupukan Serta Media Tanam di Perkebunan Kelapa Sawit Suwito, Toto Suryanto, Aminatun Munawarti, Taryono, Endang Semiarti, Sismindari	181
Potensi Glagah (<i>Saccharum spontaneum</i> L.) dalam Program Pemuliaan Tebu (<i>S.officinarum</i> L.) Tahan Kekeringan Aminatun Munawarti, Taryono, Endang Semiarti, Sismindari.....	188
Keragaman Pertumbuhan Mv_2 Aster Cina (<i>Callistephus Chinensis</i> L.) Hasil Mutasi Induksi Sinar Gamma Astrina Selvia Gitaputri, Florentina Kusmiyati, dan Syaiful Anwar	199
Seleksi Ketahanan Galur Kedelai Keturunan Anjasmoro dan Iac 100 terhadap Pecah Polong dan Keragaan Karakter Agronomi Ayda Krisnawati, Mochammad Muchlish Adie	206
Karakterisasi Genotipe Kedelai Toleran Kekeringan pada Fase Reproduksi Berdasarkan Karakter Biomass Ayda Krisnawati, Mochammad Muchlish Adie	215

Pelepasan Klon Tebu (<i>Saccharum Officinarum</i> L.) Harapan Vmc 86-550 Sebagai Varietas Bina Unggul Baru dengan Tipe Kemasakan Awal dalam Mendukung Swasembada Gula Nasional Basuki, Sri Sukanar, Deny B.S, Nanik T.I	223
Studi Pola Pewarisan Ketahanan Cabai (<i>Capsicum Annuum</i> L.) terhadap Busuk Batang Phytophthora Hana Amalia Nailah, Panjisakti Basunanda, danang Widhiarso.....	229
Seleksi Klon-Klon Ubijalar Berkadar Beta Karoten dan Bahan Kering Tinggi Joko Restuono dan Febria Cahya Indriani	234
Potensi Klon Tebu (<i>Saccharum Officinarum</i> L.) Harapan Asembagoes Sebagai Varietas Masak Tengah Unggul Baru di PT Perkebunan Nusantara XI Nanik Tri Ismadi, Basuki, Deny.B.Surendra.....	241
Daya Dominansi dan Heterosis F1 Kacang Panjang (<i>Vigna Unguiculata</i> (L.) Ssp. Sesquipedalis) Hasil Persilangan Tiga Varietas Berdasarkan Keragaman Polong dan Biji Solekhati, Syaiful Anwar dan Florentina Kusmiyati	248
Uji Karakteristik Berbagai Varietas Singkong di Gunung Kidul Sukuriyati Susilo Dewi, Chandra Kurnia Setiawan, Senja Tri Hastutik.....	254
Evaluasi Karakter Agronomi Kedelai Varietas Detam 3 Prida Hasil Mutasi Iradiasi Sinar Gamma Generasi M ₂ Vq Pinasthika, Florentina Kusmiyati dan Syaiful Anwar	259
Daya Saing Gula Semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Audia Maharani Putri, Lestari Rahayu Waluyati, Any Suryantini.....	267
Analisis Usaha Tanaman Air pada <i>Tropical Garden</i> di Kecamatan Depok Kabupaten Sleman Daru Retnowati, Muhamad Arief Rahman Subarjo	276
Motivasi Pemuda dalam Budidaya Tanaman Hortikultura di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul Dewi Azizah Nur Baiti Muria, Sunarru Samsi Hariadi, Harsoyo	283
Dampak Kebijakan Pemerintah terhadap Daya Saing Agribisnis Jeruk Siam di Kabupaten Jember Edy Sutiarso	289
Model Pengembangan Agroekowisata Berbasis Komunitas di Desa Wisata Pandean, Jeruk Agung, Srumbung, Magelang Eko MurdiyanTo, Teguh Kismantoroadji dan Indah Widowati	302

Potensi Kehilangan Hasil Produksi Beras Akibat Alih Fungsi Lahan Sawah di Provinsi Jawa Barat I Made Yoga Prasada.....	307
Identifikasi Kelembagaan Agribisnis Serta Perannya dalam Pengembangan Usahatani Ubi Jalar Ungu di Desa Wulanga Jaya Kabupaten Muna Barat Ilma Sarimustaqiyma Rianse, Wa Kuasa Baka, Pertiwi Syarni, Fahria Nadiryati Sadimantara, Yusran, Aswar Limi, Samsul Alam Fyka.....	312
Risiko Produksi pada Usahatani Stroberi di KabupatEn Purbalingga Propinsi Jawa Tengah Irene Kartika Eka Wijayanti, Jamhari, Dwidjono Hadi Darwanto, Any Suryantini	317
Komersialisasi Padi Ladang Sistem Pertanian Alami (<i>Natural Farming</i>) di Kecamatan Morotai Utara Jangkung Handoyo Mulyo, Jumeri, Sugiyarto, Hani Perwitasari, Fatkhiyah Rohmah, Arif Wahyu Widada, Ranita Rope.....	3126
Rantai Pasok Gula Semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Supply Chain Of Granulated Coconut Sugar In Kokap Subdistrict Kulon Progo Regency Katya Chrissadewi Lucia, Lestari Rahayu Waluyati, Any Suryantini	333
Peranan Kemitraan dalam Meningkatkan Value Added dan Pendapatan Ukm Puree Mangga Lies Sulistyowati, Dewi Royanti, Nabila Hana Rahmatina.....	342
Kontribusi Usaha Pembuatan Gula Kelapa terhadap Pendapatan Rumah Tangga Tani di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang Marosimy Millaty, Nurul Salehawati.....	349
Kinerja Usahatani Tebu dan Praktik-Praktik Manajemen Rantai Pasok dalam Pengembangan Usahatani Tebu di Madura Mokh Rum	354
Analisis Kelayakan Usahatani Padi di Lahan Pertanian Sawah Tadah Hujan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul Nanang Kusuma Mawardi, Wahyu Setya Ratri, dan Susi Widiatmi.....	363
Profil Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Brebes Pinjung Nawang Sari, Mutia Alfi Hidayatin, Fitria Ida Nurjanah, Faisal Ridho Zulfikri, Dayinta Anggia Nindita, Naili Tri Hidayati, Dewi Rengganis, Faisal Anas Prima Satya, Adinda Fajarani Putri, Boston Bilardo, Fatiya Khoirul ‘IzzatI Abdul Rouf	369
Strategi Pengembangan Industri Rumahan Berbasis Singkong di Kabupaten Trenggalek Rina Dewi, Hera Aprila Wiyogja	378

Studi Gender dalam Usaha Tani Padi (Kasus di Kelompok Tani Karya Bersama Desa Damit Kecamatan Paser Belengkong Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur) Rina Dewi	385
Analisis Pendapat Petani Tentang Alih Fungsi Lahan Sawah di Wilayah Lampung. Slameto, Rahardian Mawardi dan A. Arivin Rivaie	395
Penanganan Pascapanen Daun Mengkuang Sebagai Produk Kerajinan Tudung Layah di Daerah Ranto Panyang Barat Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat Sri Maryati, Jelliani.....	405
Peran Pendapatan Luar Usahatani dan Kesenjangan Pendapatan Rumah Tangga Tani di Pesisir Kabupaten Bantul Sugiyarto, Wahyu Aziz Nugroho, Ulbab Rimbahari, Ihda Marwa Fathia, Mutia Nurochmah, Qurrota'ayun, Desta Diva Mayangsari, Andarsari Shifa Riani	410
Dampak Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu Lanskap terhadap Pendapatan Usahatani Padi di Jawa Tengah SuhatmiNi Hardyastuti, Hani Perwitasari.....	416
Analisis Perilaku Petani Padi (<i>Oryza Sativa</i>) dalam Menghadapi Resiko di Lahan Pertanian Sawah Tadah Hujan Desa Banyumeneng, Girikerto, Gunungkidul Wahyu Setya Ratri, Susi Widiatmi.....	422
Eksisting dan Capaian Pendampingan Peningkatan Produktivitas Tanaman Komoditas Kedelai Manado, Sulawesi Utara Yennita Sihombing, Lintje Hutahaean	429
Potensi Pengembangan Kampung Kopi di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat Yulistriani.....	445
Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong dan Fiber Kelapa Sawit Sebagai Media Tanam Jamur Merang Putih (<i>Vorvariella Volvacea</i>) Aji Sumaja, Yuliyanto, Ratih Rahhutami.....	451
Residu Aldrin dan Dieldrin pada Lahan Pertanian di Kabupaten Banjarnegara Anik Hidayah, Indratin dan Poniman.....	457
Pengaruh Kombinasi Pupuk Anorganik terhadap Kandungan Kuersetin Tanaman Sambung Nyawa (<i>Gynura Procumbens</i> [Lour.] Merr) pada Inceptisol Bambanglipuro, Bantul Arinta Kurnia Setya, Eko Hanudin, dan Cahyo Wulandari	464
Aplikasi MiKoriza dan <i>Trichoderma Sp.</i> terhadap Kebutuhan Air dan Hasil Bawang Merah pada Tanah Ultisol Begananda, Ismangil dan Rinindra Kartika Swantantri.....	472

Faktor Kontaminasi dan Resiko Ekologi Logam Berat Kromium (Cr) dan Arsen (As) pada Lahan Sawah Kabupaten Cilacap Cicik Oktasari Handayani, Sukarjo.....	480
The Effect Of Flooding On Rice Biomass Production And Nutrients Removal Through Harvest Product Of Ciherang Variety Planted In Newly Opened Lowland Rice Field Damasus Riyanto, Sukristiyonubowo dan Sugeng Widodo.....	487
Pengaruh Kombinasi Vinasse Yang Diperkaya Mikroorganisme dan Arang Sekam terhadap Serapan N, P dan K Serta Pertumbuhan Jagung Manis pada Entisol Ngaglik, Sleman Danang Prasetyo, Cahyo Wulandari dan Nasih Widya Yuwono.....	496
Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Karakter Morfometrik Buah Kopi Arabika Ateng Super Dewi Nur Rokhmah dan Dani.....	504
Aplikasi Pupuk Mikotricho (Mikoriza-Trichoderma) Spesifik Lokasi pada Budidaya Tanaman Bawang Merah di Lahan Marjinal Eny Rokhminarsi, Darini Sri Utami dan Begananda.....	508
Pemanfaatan Limbah Gypsum Sebagai Pencampuran Media Tumbuhan Tanaman <i>Mucuna Bracteata</i> I Made Suarnawan, Toto Suryanto.....	514
Kebutuhan Air Tanaman Padi pada Perbedaan Olah Tanah I.U Firmansyah, Sujinah, Zaqiah Mambaul Hikmah, dan S.Abdulrachman	519
Pengelolaan Air pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering Mendukung Kebijakan Swasembada Kedelai 2018 Indratin dan Poniman.....	528
Pengaruh Relief terhadap Kadar Nitrogen Total Tanah pada Kebun Apel di Kota Batu, Provinsi Jawa Timur Kurniawan Sigit W, Suratman, Suharyadi, Sigit Heru Murti BS.....	537
Uji Potensi Seresah dalam Ketiak Pelelepah pada Batang Kelapa Sawit Untuk Pertumbuhan <i>Pueraria Javanica</i> di Pembibitan M.Azyis Muslim, Danie Indra Yama, Yuliyanto	543
Pengaruh Kombinasi <i>Slurry</i> Biogas Sampah Buah dengan Beberapa Jenis Bahan Organik padat terhadap Pertumbuhan Tomat pada Entisol Cangkringan, Sleman Muhammad Imaduddin Suria Saputra, Cahyo Wulandari dan Nasih Widya Yuwono	548
Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan Untuk Tanaman Cabai dan Bawang Merah: Review Hasil Penelitian Muhammad Noor, Arifin Fahmi, Eni Maftuah, dan Hendri Sosiawan	556

Biodiversitas Flora pada Areal <i>High Conservation Value</i> (HCV) di Perkebunan Kelapa Sawit PT Serikat Putra Riau Muayyidul Haq, Danie Indra Yama	568
Rakitan Teknologi Spesifik Lokasi Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut di Tanjung Buka Kabupaten Bulungan Muhamad Hidayanto dan Yossita Fiana.....	574
Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Budidaya Singkong (<i>Manihot UtilisSima</i>) di Tanjungsari Gunung Kidul Mulyono, Agung Astuti dan Hariyono.....	580
Kajian Status Karbon Labil pada Bentuk Pengelolaan Lahan Yang Berbeda di Bayat, Klaten Noviando Andrika Pratama, Sri Nuryani Hidayah Utami, Cahyo Wulandari	588
Efek Pemberian Biochar dan Pupuk Kascing pada Tanah Pasir Pantai terhadap Nodulasi dan Hasil Kedelai Okti Purwaningsih, C. Tri Kusumastuti, M. Kusberyunadi, Redo Aryaka.....	599
Aplikasi Urea Berlapis Biochar pada Pertanaman Sorgum Mendukung Diversifikasi Pangan dan Budidaya Tanaman Ramah Lingkungan di Lahan Kering Poniman dan Indratin.....	604
Pengaruh Aplikasi Tiga Jenis Arang dan Klon terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Serapan Unsur Silika (SI) Tebu (<i>Saccharum Officinarum</i> L.) PT. Perkebunan Nusantara X Jengkol Kediri Priyo Dwi Siswanto, Dody Kastono, Nasih Widya Yuwono	613
Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit dengan Kotoran Sapi Sebagai Media Tanam Untuk Pertumbuhan Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) dengan Teknik Vertikultur Risnawati, Vira Irma Sari, Sylvia Madusari	619
Penerapan <i>Trash Management</i> pada Tanaman Tebu <i>Ratoon</i> Sebagai Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah dan Produktivitas Tebu Sandi Gunawan, Purnomo Aji, Agus Widarto, Misdi	624
Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Konsentrasi Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (<i>Arachis Hypogaea</i> .L) Mohammad Denis F, Sri Muhartini	630
Pengaruh Penggenangan dan Teknologi Pemupukan terhadap Pendapatan Petani pada Sawah Bukaan Baru Sugeng Widodo, Damassus Riyanto And Sukristiyonubowo	636

Pengaruh Teknologi Pemupukan terhadap Kualitas Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Padi Varitas Ciherang Yang Ditanam pada Sawah Bukaas Baru di Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur Sukristiyonubowo, Sugeng Widodo dan Damasus Riyanto	644
Dosis Rekomendasi Pemupukan Npk pada Sistem Tanam Legowo 2:1 Swisci Margaret, Sujinah, Asep Maolana Yusup, Nurwulan Agustiani	657
Imbangan Pupuk Kandang Kelinci dan Pupuk NPK pada Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum Annum</i> L.) di Tanah Regosol Titiek Widyastuti, Mulyono	666
Dinamika Kandungan Hara pada Air Olahan Ipal Komunal Tsalitsa Himma Ulya, Fetri Bariqi Almas, Ahmad Naufal, Taryono	672
Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Untuk Produksi Padi Wahyu Purbalisa, Dolty Melyga W. Paputri, Sarwoto	677
Dinamika Nitrogen Selama Inkubasi Biochar dan Pupuk Organik pada Berbagai Jenis Tanah Widowati, Sutoyo, Hidayati Karamina	682
Produksi Asap Cair Dari Tongkol Jagung dan Uji Efektivitasnya terhadap Ulat Grayak (<i>Spodoptera Litura</i> Fabricius) Budy Rahmat, Yaya Sunarya, Suharjadiana, dan Arif Rahman	693
Pengendalian Penyakit Mosaik Virus Tular Aphid pada Cabai Merah Yang Ramah Lingkungan Darini Sri Utami, Eny Rokhminarsi, Wiyantono	699
Pemanfaatan Daun <i>Piper Sarmentosum</i> Untuk Mengendalikan Hama Bubuk Beras <i>Sitophilus Oryzae</i> pada Beras Simpanan Dian Islamy dan Edhi Martono	705
Pengendalian Penyakit Luka Api dengan Penyemprotan Fungisida pada Bibit Tebu Sebelum Tanam Dita Widi Atmaja, Muliah	713
Kelimpahan Musuh Alami pada Pertanaman Jagung dengan Sistem Tanam Campuran dan Monokultur Diprila Vega Torani, Edhi Martono	717
Kelimpahan Artropoda Hama pada Pertanaman Jagung dengan Pola Tanam Campuran Lima Varietas dan Varietas Tunggal Edhi Martono, Kusnanik	729

Populasi Larva <i>Oryctes Rhinoceros</i> pada Berbagai Tempat Peneluran di Perkebunan Kelapa Rakyat Yogyakarta Fransiscus Xaverius Wagiman	737
Identifikasi Respon Galur Kedelai terhadap Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Litura</i> F) Kurnia Paramita Sari dan Gatut Wahyu Anggoro Susanto	744
Keragaman Penyakit pada Jagung Yang Ditanam Menggunakan Varietas Tunggal dan Campuran Pasca Penanaman Padi Sawah Reni Safitri, Suryanti, Ani Widiastuti, Edhi Martono, Achmadi Priyatmojo	752
Efektivitas Aplikasi <i>Cotesia Flavipes</i> Sebagai Musuh Alami Hama Penggerek Batang Tebu (<i>Chilo Sacchariphagus</i>) Sabar Dwi Komarrudin	759
Uji Ketahanan Varietas Tebu Percepatan PT Perkebunan Nusantara X terhadap Hama Penggerek Batang Tebu (<i>Chilo Auricilius</i>) Sabar Dwi Komarrudin	763
Identifikasi Teknologi Pengendalian Wereng Batang Coklat di Provinsi Banten Sri Kurniawati dan Iin Setyowati	767
Pengaruh Kitosan terhadap Perilaku Makan dan Populasi Kutudaun <i>Myzus</i> Sp. pada Caisim Varsha Salsabillah, Nugroho Susetya Putra, dan Alan Soffan	772
Pembuatan Bioherbisida Teki (<i>Cyperus Rotundus</i> L.) dengan Teknik Maserasi Untuk Pengendalian Gulma Alang-Alang di Perkebunan Kelapa Sawit Vira Irma Sari, Ratih Rahhutami, Intan Nola Sari	781
Viabilitas dan Virulensi Nematoda Entomopatogen <i>Heterorhabditis</i> Spp. pada Berbagai Media Formulasi Wagiyana, A. Rohmah, dan D. Sulistyanto	786
Pengaruh Konsentrasi Naoh terhadap Yield Bioetanol Dari <i>Fibre Ex-Fibre cyclone</i> Menggunakan <i>Zymomonas Mobilis</i> Amalia Mansyur, Indriana Lestari, Ahdiat Leksi Siregar	796
Dinamika Kualitas Air di Saluran Sekunder pada Sistem Garpu Lahan Rawa Pasang Surut Ani Susilawati dan Dedi Nursyamsi	801
Analisis Resiko Kesehatan Manusia Akibat Logam Berat Tembaga (Cu) Melalui Konsumsi Sayuran Yang Ditanam di Lahan Sayuran Kota Batu Cicik OkTasari Handayani ¹ , Sukarjo ²	809

Alih Fungsi Lahan Pertanian dan Dampaknya Bagi Ketersediaan Lahan Hijauan Makanan Ternak Dwi Aulia Puspitaningrum.....	816
Isolasi dan Karakterisasi Jamur Pendegradasi Bioplastik Berbasis Amilum Suryati A.R. Purba, Erni Martani, Donny Widiyanto dan Sebastian Margino	823
Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Pakan Sapi di Sumatera Selatan Joni Karman dan Suparwoto	830
Penampilan Varietas Jagung Bima 19 dan Bima 20 di Lahan Sawah Tadah Hujan Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan Suparwoto, Harnisah, dan Waluyo.....	835
Kajian Perbenihan Varietas Unggul Baru Padi di Lahan Sawah Spesifik Lokasi di Kabupaten Oku Timur Waluyo dan Suparwoto	841
Daftar Hadir Peserta dan Pemakalah	847

**TEKNOLOGI BUDIDAYA DAN PASCAPANEN
HASIL PERTANIAN**

Pemupukan Tumpangsari Jagung Kedelai pada Lahan Kering Beriklim Kering

Afandi Kristiono, Siti Muzaiyanah

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8, PO Box 66 Malang 65101, Indonesia
Email : andi.bioma98@gmail.com

ABSTRAK

Lahan kering beriklim kering (LKIK) merupakan salah satu agroekosistem yang berpeluang untuk pengembangan tanaman pangan. Optimalisasi LKIK dapat dilakukan melalui pengelolaan hara dan pemupukan selain penyediaan air sebagai faktor pembatas utama. Tujuan penelitian untuk menentukan paket pemupukan pertanaman tumpangsari antara kedelai dan jagung pada LKIK yang produktif dan efisien sesuai dengan kondisi lingkungan. Penelitian dilakukan di Probolinggo pada musim hujan 2017 (Februari-Mei). Penelitian menggunakan rancangan Petak Terpisah, 3 ulangan. Petak Utama adalah tiga paket pemupukan pada tanaman jagung sedangkan anak petak adalah empat paket pemupukan pada tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan kering beriklim kering Alfisol yang kandungan bahan organik dan hara N rendah, P tinggi, serta K sedang, paket pemupukan pertanaman tumpangsari Jagung baris ganda (50 cm x 200 cm) x 40 cm + Kedelai (berjarak tanam 40 cm x 15 cm) dengan populasi tanaman jagung 58% dan kedelai 60%, dosis pupuk yang prospektif dapat dikembangkan adalah 87 kg Urea + 58 kg SP-36 + 29 kg KCl/ha untuk tanaman jagung, dan untuk kedelai 30 Kg Urea + 60 kg SP-36 + 30 kg KCl + 1.500 kg pupuk kandang/ha + *Rhizobium* AgriSoy. Dengan paket pemupukan tersebut dihasilkan biji kering jagung 4,00 t/ha dan kedelai 1,29 t/ha. Selain itu juga diperoleh hasil samping berupa biomas 2,56 t/ha brangkas kedelai dan 7,16 t/ha biomas jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Kata kunci : lahan kering, tumpangsari, jagung, kedelai

1. PENGANTAR

Lahan kering beriklim kering (LKIK) merupakan salah satu agroekosistem yang berpeluang untuk pengembangan tanaman pangan. Total luas lahan kering di Indonesia mencapai 13,3 juta hektar, 7,8 juta hektar di antaranya potensial dapat digunakan untuk pertanian (Mulyani dan Sarwani 2013). Luas LKIK yang sesuai untuk pengembangan tanaman pangan sekitar 2,23 juta ha yang tersebar 886.000 ha di Pulau Jawa (khususnya Jawa Timur), 219.000 ha di Sulawesi, dan 1.122 ha di Nusa Tenggara (Sukarman *et al.* 2012).

Kendala pemanfaatan LKIK untuk pengembangan tanaman pangan terutama terkait ketersediaan air dan pengelolaannya. LKIK memiliki total curah hujan tahunan <2000 mm/th (Las *et al.* 1992) dengan rata-rata bulan kering >7 bulan (<100 mm/bulan) (Balitklimat 2003; Hidayat and Mulyani 2002; Mulyani and Sarwani 2013). Musim hujan berlangsung 3-5 bulan sehingga musim tanam sangat pendek jika menggantungkan musim hujan saja. Kondisi tersebut membutuhkan pengaturan masa dan pola tanam yang tepat serta penyediaan air pada musim kemarau (Mulyani 2013; Kertiwa dan Dariah 2013)

Pada wilayah LKIK, jagung adalah komoditas tanaman pangan yang banyak diusahakan, digunakan sebagai bahan pangan pokok maupun sumber pendapatan petani. Komoditas pangan lain yang juga relatif banyak ditanam adalah kacang tanah dan kacang hijau. Kedelai juga berpeluang dikembangkan pada LKIK, karena dari segi kesuburan tanah relatif lebih subur dibanding lahan kering di wilayah basah (Subandi *et al.* 1997). Kedelai yang umur panennya 73-90 hari hampir sama dengan umur panen jagung, di sisi lain kebutuhan air tanaman kedelai (350-450 mm/musim tanam) relatif lebih sedikit dibanding jagung yang membutuhkan air lebih dari 700 mm per musim tanam (Fagi dan Tangkuman 1985; Harsono *et al.* 2007). Oleh karena itu dengan pengaturan cara dan pola tanam yang baik, kedelai diharapkan dapat berkembang baik di lahan kering beriklim kering.

Kesuburan tanah di LKIK pada umumnya relatif lebih baik dibanding lahan kering beriklim basah, namun produktivitas lahan tidak akan bisa optimal jika aspek pengelolaan hara dan pemupukan tidak diperhatikan. Teknologi pemupukan berimbang spesifik untuk LKIK perlu diformulasikan agar produktivitas lahan bisa optimal dan berkelanjutan, serta terhindar dari bahaya pengurasan hara. Tujuan penelitian adalah untuk menetapkan paket pemupukan pertanaman tumpangsari antara kedelai dan jagung pada lahan kering beriklim kering yang produktif dan efisien sesuai dengan kondisi lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada lahan kering di Desa Jangur Kecamatan Sumberasih Kabupaten Probolinggo (7°46'41.03800" S; 113°9'41.17670" E; 63 m dpl), pada musim hujan 2017 (Februari-Mei). Lahan yang digunakan merupakan lahan milik petani dengan pola tanam palawija-palawija. Penelitian menggunakan rancangan Petak Terpisah, 3 ulangan. Petak Utama adalah paket pemupukan pada tanaman jagung sedangkan anak petak adalah paket pemupukan pada tanaman kedelai (Tabel 1). Petak percobaan berukuran 7,5 m x 3,5 m. Pola tanam tumpangsari digunakan adalah Jagung baris ganda berjarak tanam (50 cm x 200 cm) x 40 cm (2 tanaman/rumpun) cm + Kedelai berjarak tanam 40 cm x 15 cm (2-3 tanaman/rumpun). Varietas jagung yang digunakan adalah Pertiwi 6 sedangkan kedelai menggunakan Dena-1.

Penyiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah sempurna. Penanaman jagung dan kedelai dilaksanakan pada waktu bersamaan secara ditugal. Aplikasi pemupukan jagung sebagai berikut: (a) pupuk kandang diberikan secara ditabur pada permukaan tanah barisan tanam pada saat atau segera (< 3 hari setelah tanam), (b) 30 % N+100% P₂O₅+50% K₂O diaplikasi 10-15 hst, dan (c) 70% N+50% K₂O pada 25-30 hst. Pupuk anorganik diaplikasi secara tugal di samping rumpun tanaman sekitar 5-7 cm. Sedangkan aplikasi pemupukan kedelai sebagai berikut: (a) *Rhizobium* *Iletriso*y/*Agrisoy*

diaplikasi sebagai perlakuan benih (sebelum ditanam), (b) pupuk kandang diberikan secara ditabur pada permukaan tanah barisan tanam pada saat atau segera (< 3 hst), dan (b) 100% pupuk anorganik dalam alur sekitar 5-7 cm di samping baris tanam pada saat tanaman berumur 7-10 hst. Pupuk kandang dan pupuk anorganik pada pertanaman tumpangsari disesuaikan berdasarkan populasi rumput per hektar pertanaman monokultur (populasi jagung 33.000 rumput, dan kedelai 166.000 rumput per ha). Selama pertanaman, gulma, hama, dan penyakit dikendalikan secara optimal sesuai dengan kondisi di lapangan.

Pengamatan terdiri dari analisis tanah sebelum perlakuan, jumlah dan berat bintil akar kedelai pada umur 45 hst, kandungan klorofil daun kedelai dan jagung umur 60 hst. Pengamatan saat panen terdiri dari tinggi tanaman, jumlah polong hampa dan polong isi, hasil brangkas kering, dan hasil biji kering per hektar .

Tabel 1. Perlakuan pemupukan penelitian tumpangsari antara kedelai dan jagung pada tanah Alfisol lahan kering beriklim kering. Probolinggo. MH 2017

Perlakuan	Macam dan Takaran Pupuk (kg/ha) ^{a)}				
	Urea	SP-36	KCl	Pukan ^{b)}	Rhizobium ^{c)}
Petak Utama (Pemupukan Jagung)					
Jg1	300	150	100	0	0
Jg2	150	100	50	2.000	0
Jg3	150	100	50	3.000	0
Anak Petak (Pemupukan Kedelai)					
Kd0	0	0	0	0	0
Kd1	100	150	100	0	0
Kd2	50	100	50	2.500	0
Kd3	50	100	50	2.500	+

Keterangan: ^{a)}Setara monokultur; ^{b)} Pupuk kandang Kambing/domba atau sapi, ^{c)}Rhizobium Iletrisoy/Agrisoy

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Tanah di Lokasi Penelitian

Analisis sampel tanah lapisan 0-20 cm lokasi penelitian yang tergolong tanah Alfisol (Mediteran) mempunyai sifat kimia sebagai berikut: bereaksi netral (6,14), kandungan bahan organik rendah (1,79%), ketersediaan hara N sangat rendah (0,09%), hara P-tersedia tinggi (18,8 ppm), K-dd tergolong sedang (0,48 me/100 g), serta Ca dan Mg tergolong sangat tinggi (35,50 dan 10,70 me/100 g). Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka tanah lokasi penelitian masih membutuhkan penambahan pupuk/hara, yaitu: organik dan N dalam jumlah yang memadai dan tambahan hara P dan K untuk

mempertahankan statusnya agar tidak cepat menurun karena terangkut bersama hasil panen atau biomas.

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Tinggi tanaman kedelai

Pertumbuhan tanaman kedelai pada fase vegetatif maupun generatif cukup baik. Secara umum perlakuan pemupukan pada tanaman jagung tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai saat panen; sedangkan perlakuan pemupukan pada kedelai nampak memberikan pengaruh yang berbeda (Tabel 2). Paket pemupukan Kd1, Kd2, dan Kd3 meningkatkan pertumbuhan atau tinggi tanaman saat panen. Tanpa diberi pupuk (Kd0), tinggi tanaman kedelai saat panen rata-rata 79,0 cm (berkisar antara 75,7 – 81,2 cm), sedangkan pada paket pupuk Kd1, Kd2, dan Kd3 rata-ratanya berturut-turut 94,3 cm, 84,6 m, dan 93,1 cm. Pada kondisi normal, tinggi tanaman kedelai varietas Dena 1 rata-rata 59 cm (Balitkabi, 2016). Pertanaman kedelai yang tergolong tinggi tersebut menyebabkan sebagian tanaman agak rebah karena adanya curah hujan tinggi yang disertai dengan angin sehingga mengganggu pembentukan bunga/polong. Pertanaman kedelai yang tidak dipupuk (Kd0) pertumbuhannya tergolong baik meskipun kandungan hara N dalam tanah sebelum tanam tergolong sangat rendah dan tanaman sangat sedikit membentuk bintil akar. Hal ini diduga karena pengaruh pemberian pupuk pada jagung yang dapat meningkatkan pertumbuhan/tinggi tanaman kedelai.

Tabel 2. Pengaruh paket pemupukan terhadap tinggi tanaman kedelai pada saat panen, pada pertanaman tumpangsari Jadung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Tinggi tanaman saat panen (cm)				
	Pupuk Kedelai				Rata-rata
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	
Jg1	81,2	95,4	83,8	88,5	87,2 a
Jg2	80,1	93,9	82,7	94,4	87,8 a
Jg3	75,7	93,7	87,2	96,3	88,2 a
Rata-rata	79,0 c	94,3 a	84,6 b	93,1 a	-

Indeks klorofil daun dan bintil akar

Indeks klorofil daun pada umur 60 hst lebih tinggi daripada umur 45 hst, berturut-turut adalah 41,3 – 46,3 dan 31,5 – 39,6 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan umur tanaman dari 45 hst ke 60 hst meningkatkan kandungan klorofil dalam daun, ini berarti terjadi peningkatan proses fotosintesis. Perbedaan perlakuan pemupukan pada jagung tidak banyak mempengaruhi indeks klorofil daun kedelai baik pada umur 45 maupun 60 hst. Sebaliknya, secara umum paket pemupukan pada kedelai mempengaruhi indeks klorofil daun.

Tabel 3. Pengaruh paket pemupukan terhadap indeks klorofil daun kedelai pada umur 45 hst, pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Indeks Klorofil Kedelai umur 45 hst					Indeks Klorofil Kedelai umur 60 hst				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	32,4	35,1	33,1	38,5	34,8 a	45,2	42,7	45,3	44,0	44,3 a
Jg2	33,9	35,2	34,7	39,6	35,8 a	44,3	44,8	43,6	46,2	44,7 a
Jg3	31,5	34,4	34,6	36,6	34,3 a	41,3	44,3	44,2	46,3	44,0 a
Rata-rata	32,6 c	34,9 b	34,1 b	38,2 a	-	43,6 a	44,0 a	44,4 a	45,5 a	

Secara umum indeks klorofil daun kedelai cukup tinggi, sehingga menjamin proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik. Paket perlakuan pupuk Kd3, yang terdiri atas 50 kg Urea + 100 kg SP-36 + 50 kg KCl + 2.500 kg Pupuk Kandang/ha + Rhizobium Agrisoy mempunyai indeks klorofil daun yang tertinggi. Kemungkinan hal tersebut terkait dengan peningkatan pembentukan bintil akar baik dalam jumlah maupun bobot kering bintil akar (Tabel 4) sebagai akibat perlakuan benih dengan pupuk hayati Rhizobium Agrisoy. Tanpa perlakuan Rhizobium Agrisoy, jumlah bintil akar hanya 1,9 – 9,3 bintil per rumpun (dua tanaman), sedangkan yang dengan perlakuan Rhizobium Agrisoy 76,1 – 80,8 bintil per rumpun. Hal ini sejalan dengan penelitian Tairo dan Ndakidemi (2013) yang menyatakan inokulasi rhizobium meningkatkan pertumbuhan kedelai termasuk indeks klorofil. *Nyoki dan Ndakidemi (2016) menyatakan inokulasi rhizobium meningkatkan kandungan klorofil a, b dan klorofil total pada kedelai.*

Tabel 4. Pengaruh paket pemupukan terhadap jumlah Bintil Akar kedelai (umur 45 hst), pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Jumlah Bintil Akar (bintil/rumpun)					Bobot Kering Bintil Akar (g/rumpun)				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	6,7	2,7	1,7	36,0	11,8 a	0,15	0,07	0,07	0,85	0,29 a
Jg2	5,7	2,7	9,3	56,0	18,4 a	0,33	0,12	0,30	1,43	0,55 a
Jg3	6,0	2,0	3,3	81,3	23,2 a	0,08	0,03	0,11	1,63	0,46 a
Rata-rata	6,11 b	2,44 b	4,78 b	57,78 a	-	0,19 b	0,07 b	0,16 b	1,30 a	-

Jumlah polong dan hasil biji

Hasil biji kering tidak berbeda nyata antar perlakuan, yakni berkisar antara 1,18 hingga 1,39 t/ha (Tabel 6). Hal ini didukung oleh jumlah polong isi yang juga tidak berbeda antar perlakuan (Tabel 5). Kombinasi perlakuan paket pemupukan Jg1 Kd0 dan Jg2 Kd0, relatif sedikit menghasilkan polong isi, berturut-turut 35,7 dan 32,7 polong per tanaman, sedangkan kombinasi pemupukan yang lain berkisar antara 36,8 – 47,0 polong per tanaman. Data bobot 100 biji kering tidak ada perbedaan antar rata-rata perlakuan pemupukan baik pada jagung maupun pada kedelai, yang berkisar antara 15,2 – 16,1 g. Data bobot 100 biji tersebut melebihi bobot 100 biji dalam deskripsi Varietas Dena 1 yaitu 14,3 g, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembentukan biji tanaman pada percobaan ini optimal. Pengendalian hama yang optimal selama pertumbuhan tanaman berhasil menekan gangguan hama, sehingga jumlah polong hampa oleh pengisap polong sangat rendah, yakni hanya 1,1 – 2,5 polong per tanaman (Tabel 5). Hasil biji kering kedelai dalam pertanaman tumpangsari ini dinilai cukup memadai, mengingat populasi tanaman dalam pertanaman tumpangsari ini hanya 60% dari populasi monokultur kedelai.

Tabel 5. Pengaruh paket pemupukan terhadap jumlah polong isi dan polong hampa kedelai pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Jumlah Polong Isi (polong/tanaman)					Jumlah polong hampa (polong/tanaman)				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	35,7	42,7	36,8	41,3	39,1 a	1,6	2,2	1,7	1,8	1,8 a
Jg2	32,7	41,2	36,8	47,0	39,2 a	1,5	1,6	1,4	2,5	1,8 a
Jg3	38,6	41,7	39,4	43,9	40,9 a	1,1	1,9	1,4	1,2	1,4 a
Rata-rata	35,9 a	41,6 a	37,4 a	44,1 a	-	1,41 a	1,91 a	1,48 a	1,74 a	-

Tabel 6. Pengaruh paket pemupukan terhadap bobot 100 biji dan hasil biji kering kedelai pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Bobot 100 biji kering Kedelai (g)					Hasil Biji Kering Kedelai (t/ha)				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	15,2	15,2	15,6	15,7	15,4 a	1,1 8	1,2 6	1,2 4	1,2 0	1,22 a
Jg2	15,7	16,1	15,8	15,9	15,9 a	1,2 2	1,3 9	1,3 8	1,2 9	1,32 a

Jg3	15,4	15,2	15,3	15,9	15,4	1,3	1,1	1,2	1,3	1,27
					a	8	2	3	5	a
Rata-rata	15,44	15,48	15,55	15,82	-	1,26	1,26	1,28	1,28	-
	a	a	a	a		a	a	a	a	

Hasil brangkasan kering kedelai yang terdiri atas kulit polong, cabang, dan batang kedelai bervariasi antara 2,02 – 2,70 t/ha (Tabel 7). Secara umum, paket pemupukan Kd3 menghasilkan biomas yang tinggi pada tiga paket pemupukan jagung.

Tabel 7. Pengaruh paket pemupukan terhadap hasil brangkasan kering kedelai, pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Perlakuan Pupuk Jagung	Brangkasan kering Kedelai (t/ha)				
	Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	2,16	2,52	2,29	2,68	2,41 a
Jg2	2,17	2,70	2,50	2,56	2,48 a
Jg3	2,29	2,02	2,27	2,69	2,32 a
Rata-rata	2,21 b	2,14 ab	2,35 b	2,64 a	

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung

Tinggi tanaman

Tiga paket pemupukan pada tanaman jagung (Jg1, Jg2, dan Jg3) secara umum menghasilkan pertumbuhan tanaman yang sangat baik. Tinggi tanaman jagung pada saat panen yang mencapai 214,7 – 240,3 cm (Tabel 8). Paket pemupukan Kd1, Kd2, dan Kd3 meningkatkan rata-rata tinggi tanaman jagung, sedangkan paket pemupukan pada jagung tidak berpengaruh nyata untuk parameter yang sama.

Tabel 8. Pengaruh paket pemupukan terhadap indeks klorofil daun umur 60 hst dan tinggi tanaman jagung pada saat panen, pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Indeks klorofil daun jagung 60 hst					Tinggi tanaman jagung saat panen(cm)				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	55,4	56,4	56,4	56,7	56,23	227,3	240,3	224,0	224,0	228,9
					a					a
Jg2	50,2	51,4	50,6	53,6	51,45	214,7	235,2	237,5	219,9	226,8
					b					a
Jg3	51,1	48,6	49,7	52,9	50,58	227,0	238,0	219,0	227,6	227,9
					b					a
Rata-rata	52,3 a	52,1 a	52,2 a	54,4 a		223,0 a	237,9 a	226,9 a	223,8 a	

Paket Pemupukan Jg1 memberikan kandungan klorofil daun jagung yang paling tinggi pada semua perlakuan pemupukan kedelai (55,4 – 56,7) maupun rata-ratanya yakni 56,23. Berdasarkan data indeks klorofil daun tersebut, maka paket pemupukan Jg1 potensial menyebabkan proses fotosintesis berlangsung paling baik diantara tiga perlakuan paket pemupukan pada tanaman jagung yang diteliti, dan pada gilirannya juga potensial menghasilkan biji dan biomas hasil samping yang tinggi pula.

Hasil biji jagung dan biomas hasil samping

Hasil biji kering jagung secara umum cukup tinggi. Dengan populasi tanaman jagung 58% dari populasi monokultur jagung yang sekitar 33.000 rumpun atau 66.000 tanaman per hektar, pertanaman jagung pada sistem tanam tumpangsari ini mampu menghasilkan biji kering sebesar 3,66 – 4,66 t/ha. Selain biji, dihasilkan juga biomas kering sebagai hasil samping berupa batang + daun + klobot + janggel yang bobotnya berkisar antara 6,48 – 7,62 t/ha (Tabel 9). Paket pemupukan Jg1 konsisten menghasikan biomas jagung yang tinggi pada keempat paket pemupukan kedelai, dan rata-ratanya mencapai 4,46 t/ha.

Berdasarkan perolehan hasil biji kedelai dan jagung, maka paket pemupukan yang terpilih untuk pertanaman tumpangsari Baris Ganda Jagung (Pertiwi 6) dengan Kedelai (Dena 1) pada tanah Alfisol yang diteliti adalah: Paket Pemupukan Kombinasi Jg2 dan Kd3. Pada Paket Pemupukan Jg2, tanaman jagung dipupuk 150 kg Urea + 100 kg SP-36 + 50 kg KCl/ha setara pertanaman monokultur; sedangkan Paket Pemupukan Kd3, tanaman kedelai dipupuk 50 Kg Urea + 100 kg SP-36 + 50 kg KCl + 2.500 kg Pupuk Kandang/ha + Rhizobium Agrisoy setara pertanaman monokultur. Paket pemupukan tersebut pada pertanaman tumpangsari “Baris Ganda Jagung dengan Kedelai” pada tanah Alfisol yang diteliti mampu menghasilkan 4,00 t/ha biji kering jagung dan 1,29 t/ha biji kering kedelai. Jika diperhitungkan populasi tanaman jagung dan kedelainya, maka takaran atau dosis pemupukan paket tersebut pada pertanaman tumpangsari “Baris Ganda Jagung dengan Kedelai” yang diteliti adalah: (1). Jg2: 87 kg Urea + 58 kg SP-36 + 29 kg KCl/ha, dan (2). Kd3: 30 Kg Urea + 60 kg SP-36 + 30 kg KCl + 1.500 kg Pupuk Kandang/ha + Rhizobium Agrisoy (perlakuan benih).

Tabel 9. Pengaruh paket pemupukan terhadap hasil biomas kering dan hasil biji kering jagung pada pertanaman tumpangsari Jagung dengan Kedelai. Probolinggo, MH. 2017

Pupuk Jagung	Hasil biomas kering jagung (t/ha)*					Hasil biji kering jagung (t/ha).				
	Perlakuan Pupuk Kedelai					Perlakuan Pupuk Kedelai				
	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata	Kd0	Kd1	Kd2	Kd3	Rata-rata
Jg1	7,39	7,62	7,32	7,15	7,37	4,4	4,4	4,6	4,2	4,46

					a	4	2	6	8	a
Jg2	6,48	6,82	7,20	7,16	6,92	3,6	3,7	3,8	4,0	3,80
					a	6	1	2	0	b
Jg3	6,78	6,78	6,55	7,35	6,87	3,7	3,9	3,9	3,8	3,87
					a	3	7	4	0	b
Rata-rata	6,88 a	7,07 a	7,02 a	7,22 a	-	3,94 a	4,03	4,14 a	4,04 a	
							a			

Keterangan:

*: Meliputi: batang+daun+kelobot+janggal

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada lahan kering beriklim kering Alfisol yang kandungan bahan organik dan hara N rendah, P tinggi, serta K sedang, paket pemupukan pertanaman tumpangsari “Jagung baris ganda (50 cm x 200 cm) x 40 cm + Kedelai (berjarak tanam 40 cm x 15 cm)” dengan populasi tanaman jagung 58% dan kedelai 60%, dosis pupuk yang prospektif dapat dikembangkan adalah 87 kg Urea + 58 kg SP-36 + 29 kg KCl/ha untuk tanaman jagung, dan untuk kedelai 30 Kg Urea + 60 kg SP-36 + 30 kg KCl + 1.500 kg Pupuk Kandang/ha + Rhizobium Agrisoy. Dengan paket pemupukan tersebut dihasilkan biji kering jagung 4,00 t dan kedelai 1,29 t per hektar. Selain itu juga diperoleh hasil samping berupa biomas 2,56 t/ha brangkasan kedelai dan 7,16 t/ha biomas jagung (batang+daun+klobot+janggal) yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi, 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi. Badan Litbang Pertanian. Jawa Timur.
- Balai Penelitian Agroklimate dan Hidrologi. 2003. Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia Skala 1: 1.000.000. Balai Penelitian Agroklimate dan Hidrologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimate, Bogor. Indonesia
- Fagi, A.M & Tangkuman. 1985. Pengelolaan air untuk kedelai, p. 135-157. *Dalam*: S. Somaatmadja *et al.* Kedelai. Puslitbangtan, Bogor.
- Harsono, A., R.D. Purwaningrahyu, A. Taufiq 2007. Pengelolaan air dan drainase budidaya kedelai. Hlm.253-280. *Dalam* Sumarno, *et al.* (Ed.) Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Hidayat, A dan A. Mulyani. 2002. Lahan Kering Untuk Pertanian. Teknologi Pengolahan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Bogor (ID). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimate hlm 1-39.
- Kartiwa, B. dan A. Dariah. 2013. Teknologi pengelolaan air lahan kering. Hal. 103-122 *dalam* Prospek Pertanian Lahan Kering dalam mendukung Ketahanan Pangan, Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. IARRD Press
- Mulyani, A. dan M. Sarwani. 2013. Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal Untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan 7(1):47-55.
- Mulyani, A. 2013. Karakteristik dan Potensi Lahan Kering beriklim Kering untuk Pengembangan Pertanian di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hal. 593-600 *dalam* Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Lahan Kering. Kupang, 4-5 September 2012. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian

- Nyoki, D. and P.A. Ndakidemi. 2016. Effect of Rhizobia Inoculation, Phosphorus and Potassium on Chlorophyll Concentration of Soybean Grown under Maize Intercropping System. *International Journal of Plant & Soil Science*. 13(6):1-10.
- Sukarman, K., 2012. Identifikasi Lahan Kering Potensial untuk Pengembangan Tanaman Pangan. pp. 316-28 in *Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan*. edited by Ai Dariah . Jakarta: IAARD Press.
- Tairo, E.V. and P.A Ndakidemi. 2013. Bradyrhizobium japonicum Inoculation and Phosphorus Supplementation on Growth and Chlorophyll Accumulation in Soybean (*Glycine max* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 4, 2281-2289.

PENILAIAN VEGETASI SEBAGAI PENGATUR IKLIM MIKRO DAN KEMAMPUAN MEREDUKSI KEBISINGAN BERDASARKAN ANALISIS MENGGUNAKAN PARAMETER KEY PERFORMANCE INDEX DI TAMAN DENGUNG KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Alun Rangga Erdianto¹⁾, Siti Nurul Rofiqo Irwan²⁾, Dody Kastono³⁾

¹Departemen Budidaya pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

ABSTRAK

Penelitian dengan judul Penilaian Vegetasi sebagai Pengatur Iklim Mikro dan Kemampuan Mereduksi Kebisingan Berdasarkan Analisis Menggunakan Parameter Key Performance Index di Taman Dengung Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta dilaksanakan pada bulan April 2018 hingga Juli 2018 di Taman Dengung, desa Tridadi, kecamatan Sleman, kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Studi ini menggunakan metode Survei dengan analisis deskriptif untuk fungsi pereduksi kebisingan, penahan angin, dan penurunan suhu di Taman Dengung. Hasil inventarisasi dianalisis berdasarkan kriteria fungsi ekologis yang kemudian dibandingkan dengan literatur. Teknik penilaian fungsi ekologis menggunakan rumus *Key Performance Index* (KPI) untuk memberi nilai pada masing-masing kriteria. Hasil penilaian dibedakan menjadi kategori sangat baik, baik, sedang, dan buruk, serta dihitung persentasenya terhadap total jenis dan total individu tanaman. Jenis vegetasi di Taman Dengung yang memiliki karakteristik morfologi yang baik sebagai peredam kebisingan adalah sebesar 57,47%, sebagai penurun suhu (peneduh) adalah sebesar 57,34%, sebagai kontrol kelembaban udara adalah sebesar 38,53%, dan sebagai penahan angin adalah sebesar 95,41%. Pola penanaman vegetasi di Taman Dengung bersifat menggerombol pada bagian sebelah selatan dan barat Taman dengan keragaman jenis vegetasi yang tinggi yaitu terdiri dari 31 jenis tanaman dengan jumlah total 218 pohon.

Kata kunci: Fungsi Ekologis, Vegetasi, Dengung, Mikroklimat, Kebisingan

1. PENGANTAR

Kawasan pemerintah kabupaten Sleman terletak di jantung kota kabupaten Sleman yang saat ini merupakan salah satu kecamatan yang memiliki kepadatan populasi, gedung maupun lalu lintas kendaraan yang tinggi. Selain dampak positif yang dihasilkan oleh perkembangan perkotaan di Kecamatan Sleman, pada kenyataannya terdapat juga dampak negatif yang dihasilkan, salah satunya adalah terhadap aspek lingkungan kota. Masalah lingkungan seperti pencemaran udara, dan peningkatan suhu udara, adalah dampak negatif yang dialami oleh penduduk kota (Tursilowati, 2007), sehingga perencanaan kota seharusnya merancang ruang terbuka hijau (RTH) yang ideal bagi warga kota agar dapat memberikan kenyamanan dalam beraktivitas. Taman Dengung menjadi wajah utama Kabupaten Sleman dikarenakan lokasi yang berada di akses perbatasan antara Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah, namun belum dapat memberikan kenyamanan yang optimal sebagai taman kota daerah kawasan pemerintah Kabupaten Sleman sehingga belum dapat menarik minat kunjungan masyarakat.

Oleh karena itu untuk dapat meningkatkan tingkat kenyamanan terhadap kebisingan suara kendaraan, suhu, kecepatan angin di taman Danggung sebagai sarana berinteraksi sosial bagi masyarakat serta memiliki fungsi sebagai pengendali ekologis yang ideal terutama untuk daerah kawasan pemerintah kabupaten Sleman, maka dilakukan penelitian mengenai Kajian fungsi ekologis vegetasi sebagai pengatur mikroklimat dan kemampuan mereduksi kebisingan di Taman Danggung sebagai Taman Kota kabupaten Sleman. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah mengkaji fungsi ekologis tanaman dengan menganalisis kategori jenis vegetasi di kawasan Taman Danggung,

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2018 hingga Juli 2018 di Taman Danggung, desa Tridadi, kecamatan Sleman, kabupaten Sleman, DIY. Lokasi penelitian memiliki luas 31.110 m². Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta Taman Danggung dan borang penilaian vegetasi. Studi ini menggunakan metode Survei dengan analisis deskriptif untuk fungsi pereduksi suara, penahan angin, dan penurun suhu di Taman Danggung. Dasar penilaian untuk aspek fungsi ekologis disesuaikan dengan kriteria fungsi tanaman lanskap berdasarkan literatur (Tabel 1) (Mahardi, 2013). Variabel penilaian untuk fungsi ekologis pohon terdiri atas fungsi peredam kebisingan, modifikasi suhu (peneduh), kontrol kelembaban udara, dan penahan angin. Teknik penilaian fungsi ekologis menggunakan rumus *Key Performance Index* (KPI) untuk memberi nilai pada masing-masing kriteria (Hidayat, 2008). Terdapat empat kategori penilaian (sangat baik, baik, kurang baik, dan buruk) yang diberikan pada masing-masing spesies melalui kriteria fungsi yang diberikan, dalam penelitian ini yaitu sebanyak empat kriteria dari ciri morfologi terbaik pohon yang sesuai dengan fungsinya.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Fungsi Ekologis Vegetasi

Variabel	Kriteria Penilaian
Peredam bising	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tajuk tebal dan massa daun rapat (Resiana et al, 2014) . 2. Berdaun tebal dan kaku (Resiana et al, 2014). 3. Struktur cabang dan batang besar (Grey dan Deneke, 1978). 4. Tanaman tinggi dan percabangan menyebar (Resiana, 2014).
Penurun suhu (peneduh)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk tajuk spreading, berkanopi besar dan lebar (Booth dan Hiss 2005) 2. Bermassa daun padat (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008) 3. Ketinggian percabangan dan kanopi lebih dari 2 m (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor:

	05/PRT/M/2008)
	4. Berdaun tebal (Carpenter et al. 1975)
Kontrol kelembaban udara	1. Kerapatan daun rendah (Bianpoen <i>et al.</i> , 1989) 2. Berdaun jarum atau kasar (Grey dan Deneke, 1978) 3. Tekstur batang kasar (Grey dan Deneke, 1978) 4. Jumlah daun banyak (Carpenter <i>et al.</i> , 1975)
Penahan angin	1. Daunnya tidak mudah gugur (Dahlan, 1992) 2. Massa daun rapat (Peraturan Menteri PU, 2012) 3. Tanaman tinggi (Peraturan Menteri PU, 2012) 4. Berdaun tebal (DPU Dirjen Bina Marga, 1996)

$$\text{Penilaian KPI} = \frac{\text{Jumlah Masing masing kriteria penilaian}}{\text{Jumlah Ideal (total maksimum) masing-masing kriteria}}$$

Kategori

Nilai 1: Buruk, bila ≤ 40 % kriteria terpenuhi

Nilai 2: Sedang, bila 41-60% kriteria terpenuhi

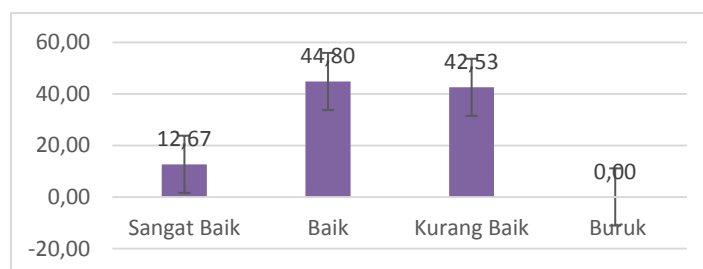
Nilai 3: Baik, bila 61-80 % kriteria terpenuhi

Nilai 4: Sangat baik, bila ≥ 81 % kriteria terpenuhi
(Hidayat, 2008)

$$\text{Persentase terhadap total jenis} = \frac{\text{Jumlah Jenis Tanaman Kategori}}{\text{Total Jenis Tanaman}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase terhadap total individu} = \frac{\text{Jumlah Individu Tanaman Kategori}}{\text{Total Individu Tanaman}} \times 100\%$$

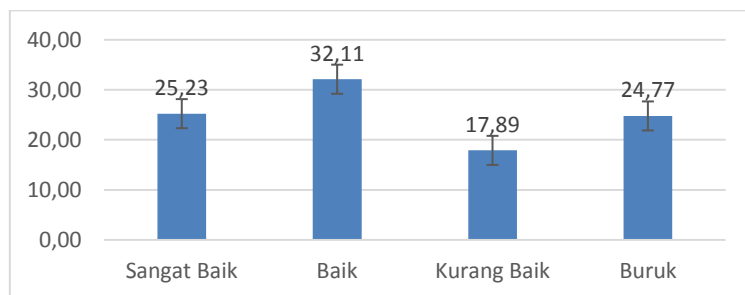
3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Histogram persentase pohon terhadap total keragaman sebagai fungsi peredam kebisingan

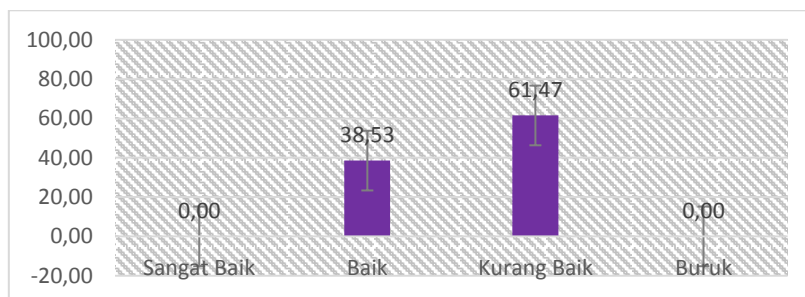
Fungsi ekologis vegetasi sebagai peredam kebisingan pada lokasi ini apabila dilihat dari analisis KPI dapat dikatakan cukup baik dan sesuai karena proporsi jumlah tanaman dengan kategori sangat baik dan baik masih lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang memiliki kategori buruk dan kurang baik walaupun dengan selisih angka sangat sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa reduksi kebisingan di tempat ini masih belum optimal dan masih butuh banyak peningkatan. Untuk kategori baik mendapatkan presentase sebesar 44,8% pohon pada lokasi dari total keragamannya. Untuk kategori sangat baik mendapatkan persentase sebesar 12,67% dari total keragamannya, sedangkan kategori kurang baik mendapatkan persentase sebesar 42,53%. Umumnya jenis pohon yang sudah memenuhi kriteria adalah jenis pohon sedang sampai besar

dengan karakteristik bertajuk tebal, struktur cabang dan batang besar, berdaun tebal, dan bermassa daun rapat.



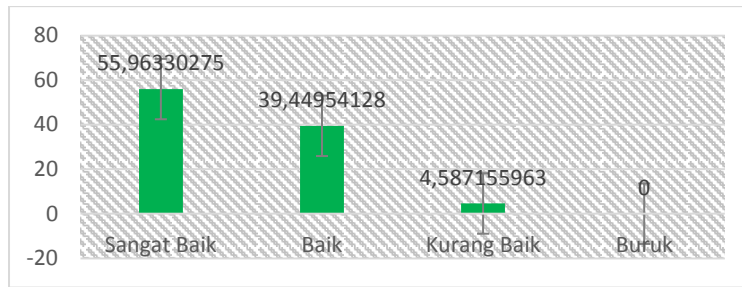
Gambar 2. Grafik persentase pohon terhadap total keragaman sebagai fungsi peneduh

Fungsi ekologis pohon sebagai peneduh (penurun suhu) pada lokasi ini dapat dikatakan cukup baik dan sesuai karena jumlah pohon dengan kategori sangat baik dan baik lebih dominan dibandingkan jumlah pohon dengan kategori kurang baik dan buruk walaupun selisih nya tidak begitu tinggi. Untuk kategori sangat baik yaitu sebesar 25,23% dari total keragamannya. Untuk kategori baik sebesar 32,11% dari total keragamannya, kategori kurang baik sebesar 17,89% dan kategori buruk yaitu 24,77% dari total keragamannya. Umumnya jenis pohon di lokasi yang memenuhi kriteria adalah pohon sedang sampai besar yang relatif tinggi, bentuk tajuk spreading, bulat, kubah, tidak teratur, berkanopi besar dan lebar, dan memiliki daun yang cukup tebal.



Gambar 3. Grafik persentase pohon dari total keragaman sebagai fungsi kontrol kelembaban udara

Fungsi ekologis pohon sebagai kontrol kelembaban udara pada lokasi ini masih dikatakan kurang baik dan kurang sesuai karena dari hasil penilaian didapatkan persentase total keragaman pohon dengan kategori kurang baik sebesar 61,46%. Hal tersebut menunjukkan lebih dari setengah total keseluruhan pohon memiliki karakteristik yang kurang sesuai sebagai fungsi kontrol kelembaban udara. Untuk kategori baik didapatkan persentase dari total keragaman sebesar 38,53% (Gambar 3) yang memiliki karakteristik berdaun jarum, berkerapatan daun rendah, berjumlah daun banyak, dan bertekstur kasar.



Gambar 4. Grafik persentase pohon dari total keragaman sebagai fungsi penahan angin.

Fungsi ekologis pohon sebagai penahan angin pada lokasi ini dapat dikatakan baik dan sudah sesuai dilihat dari persentasenya hampir seluruhnya yaitu 56,88% berkategori sangat baik dari total keragamannya. Pohon yang memiliki kategori baik memperoleh persentase sebesar 38,53% dari total keragamannya dan untuk kategori kurang baik sebesar 4,58% (Gambar 4). Umumnya pohon yang mendapatkan kategori baik di lokasi ini memiliki karakteristik pohon sedang-besar, pohon yang cukup tinggi, daunnya tidak mudah gugur (*evergreen*), bermassa daun rapat, dan berdaun tebal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis vegetasi berupa pohon di Taman Denggung yang memiliki karakteristik morfologi baik sebagai peredam kebisingan adalah sebesar 57,47%, sebagai penurun suhu (peneduh) adalah sebesar 57,34%, sebagai kontrol kelembaban udara adalah sebesar 38,53, dan sebagai penahan angin adalah sebesar 95,41%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Booth NK. 1983. *Basic Elements of Landscape Architectural Design*. Illinois(US): Waveland Press.
- Carpenter PL, Walker TD, Lanphear FO. 1975. *Plants in The Landscape*. San Fransisco (ID): W. H. Freeman and Co. 481p.
- Dahlan EN. 1992. *Membangun Kota Kebun (Garden City) Bernuansa Hutan Kota*. Bogor (ID): IPB Pr.
- Direktorat Jendral Penataan Ruang. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Jakarta (ID): Departemen Pekerjaan Umum.
- Grey GW, F.J. Deneke. 1978. *Urban Forestry*. New York: John Willey and Sons inc.
- Mahardi F. 2013. Evaluasi Fungsi Ekologis dan Estetika Pada Beberapa Taman Kota Di Jakarta [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Resiana, Febi *et al.* 2014. Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas Di Kawasan Pendidikan Jalan Ahmad Yani Pontianak. Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- Tursilowati, 2007. Use of Remote Sensing and GIS to Compute Temperature Humidity Index as Human Comfort Indicator Relate with Land Use Land Cover Change (LULC) in Surabaya. *International Journal of Sustainable Humanosphere*. 40(2):160-166.

HUBUNGAN ANALISIS PERTUMBUHAN DENGAN BOBOT KERING *PUERARIA JAVANICA* PADA KOMPOSISI MEDIA SERESAH DALAM KETIAK PELEPAH PADA BATANG KELAPA SAWIT DI PEMBIBITAN

Danie Indra Yama¹⁾, Yuliyanto¹⁾, M.Azyis Muslim¹⁾

¹⁾Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi, Jalan gapura No.8, Bekasi, Jawa Barat, 17520

Email: danieindrayama@yahoo.com

ABSTRAK

Pueraria javanica merupakan tanaman yang sifat pertumbuhannya lambat namun berpotensi menghambat pertumbuhan anakan gulma dan dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sehingga tanaman dapat memfiksasi nitrogen yang banyak dari udara maupun tanah. Seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai media pembibitan. Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh dan komposisi media seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit yang sesuai untuk pembibitan *Pueraria javanica* melalui analisis pertumbuhan dan mengetahui hubungan variabel analisis pertumbuhan dengan bobot kering tanaman.

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan di Politeknik Kelapa Sawit CWE, Bekasi menggunakan RAKL, tiga ulangan, 3 sampel dengan perlakuan A1: Top Soil 100 %, A2 : Seresah 100 %, A3: sub soil 60 % + seresah 40 %, A4 : Sub soil 40 % + seresah 60 %, A5 : Sub soil 20% + Seresah 80 %. Data dianalisis dengan sidik ragam ANOVA apabila berpengaruh nyata dianalisis lanjut dengan DMRT 5%. Hasil menunjukkan bahwa media tumbuh seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit berpengaruh dalam memperluas daun meskipun *Pueraria javanica* dapat tumbuh baik pada berbagai media, komposisi media tumbuh sub soil 60 % + seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit 40 % cocok untuk pembibitan *Pueraria javanica* dalam memperluas daun tetapi media dengan komposisi 100% seresah berperan dalam pembentukan ketebalan daun, bobot kering tanaman berkorelasi positif paling besar dengan nisbah luas daun dan berkorelasi negatif paling besar dengan bobot daun khas.

Kata kunci : Analisis pertumbuhan, *leguminosae*, bahan organik

1. PENGANTAR

Pueraria javanica termasuk dalam kelompok tanaman legume yang digunakan sebagai tanaman penutup tanah dan dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sehingga tanaman dapat memfiksasi nitrogen yang banyak dari udara bebas (Adrialin, et al., 2014). Sebelum ditanam pada lahan yang luas tanaman *Pueraria javanica* dibibitkan terlebih dahulu dengan tujuan menghasilkan bibit yang berkualitas dengan daya tahan tinggi, mempunyai kemampuan adaptasi yang besar sehingga faktor kematian dilapangan dapat diminimalisir. Tanah *Top soil* merupakan tanah kaya bahan organik dan biasanya digunakan dalam pembibitan tanaman. Namun ketersediaan *top soil* sangat sedikit karena perlakuan tanah tanpa memperhatikan konservasi (Supriyadi, 2008). Tambun, et al. (2012) menjelaskan bahwa erosi permukaan berpengaruh terhadap kandungan unsur hara tanah pada lahan jagung. Menurut Siahaan, et al (2017) media *top soil* memberikan pengaruh terhadap diameter batang dan jumlah daun pada tanaman tembakau. Oleh

karena itu perlu media alternatif yang memiliki fungsi sama seperti *top soil*, sehingga dapat menggantikan *top soil*.

Seresah dalam ketiak pelepah pada batang tanaman kelapa sawit berasal dari seludang bunga, sisa potongan buah, pelepah busuk dan tandan bunga betina yang sudah mekar dan tersimpan dalam ketiak pelepah dan mengalami pelapukan. Oleh karena itu seresah dapat digunakan untuk menggantikan *top soil* sebagai media pembibitan tanaman *Pueraria javanica*. Kesuburan tanah dapat dipertahankan dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme melalui pengkayaan bahan organik di dalam tanah (Subowo, 2010). Pertumbuhan tanaman sawi hibrida pada media tumbuh dekomposisi enceng gondok 0,5 kg/polybag menghasilkan tanaman tumbuh segar tanpa gangguan penyakit, menghasilkan bobot segar tanaman sawi hibrida yang lebih baik (Sittadewi, 2007). Oleh karena itu, perlu penelitian untuk mengetahui pengaruh seresah pada batang kelapa sawit untuk pertumbuhan *Pueraria javanica* melalui analisis pertumbuhan, mendapatkan komposisi media tumbuh seresah pada batang kelapa sawit yang cocok untuk pembibitan *Pueraria javanica* dan mengetahui besarnya hubungan variabel analisis pertumbuhan dengan bobot kering tanaman.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan Selama 5 bulan di kebun percobaan dan laboratorium Biologi Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi, Jawa Barat. Alat dan bahan yang digunakan yaitu cangkul, timbangan, oven, penggaris, benih *pueraria javanica*, polybag, tanah, seresah pada batang kelapa sawit. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor yaitu lima kombinasi media pembibitan berasal dari seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit yaitu A1: *Top Soil* 100 %, A2 : Seresah 100 %, A3: sub soil 60 % + seresah 40 %, A4 : Sub soil 40 % + seresah 60 %, A5 : Sub soil 20% + Seresah 80 %. Perlakuan diulang tiga kali dan setiap perlakuan terdiri atas tiga sampel. Data dianalisis menggunakan sidik ragam pada jenjang 5%, apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test, untuk mengetahui besarnya hubungan antar variabel diuji dengan analisis korelasi. Variabel pengamatan meliputi Luas Daun,

Nisbah (NLD)	Luas Daun	Daun	Kerapatan Massa Batang (KMB)	Kerapatan Massa Daun
NLD			$KMB = \frac{\text{Bobot Kering Batang}}{\text{Volume Akar}}$	$KMD = \frac{\text{Bobot Kering Daun}}{\text{Volume Daun}}$
$= \frac{\text{Luas Daun}}{\text{Bobot Kering Tanaman}}$				
Bobot Daun Khas (BDK)	Bobot Daun	Khas	Kerapatan Massa Akar (KMA)	Nisbah Akar Tajuk (NAT)
$BDK = \frac{\text{Bobot Kering}}{\text{Luas Daun}}$			$KMA = \frac{\text{Bobot Kering Akar}}{\text{Volume Akar}}$	$NAT = \frac{\text{Bobot Akar}}{\text{Jumlah Bobot Tajuk}}$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dapat diukur dan dinyatakan secara kuantitatif. Suatu pendekatan untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sebagai proses penimbunan hasil fotosintesis yang dinyatakan dengan bobot kering adalah analisis pertumbuhan tanaman. Hasil uji laboratorium bahwa seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit mengandung rasio C/N 16, C-organik 34,18, Nitrogen 2,09 %, Fosfor 826 ppm, Kalium 1790 ppm, kandungan tersebut sesuai dengan persyaratan pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah menurut permentan nomor 28/Permentan/SR. 130/5/2009.

Tabel 1. Rataan hasil pengamatan analisis pertumbuhan *Pueraria javanica* pada komposisi media komposisi media seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	NLD (cm ² /gr)	BDK (gr/cm ²)	KMD (g/ml)	KMB (g/ml)	KMA (g/ml)	NAT (g)
A1	18.22 b	53,23 b	0,0107 a	0,58	0,18	0,37	0,50
A2	38.11 b	114,55 b	0,0034 b	0,53	0,46	0,39	0,42
A3	136.00 a	209,29 a	0,0025 b	0,61	0,44	0,24	0,18
A4	91.11 ab	138,19 ab	0,0037 b	0,46	0,36	0,22	0,12
A5	128.33 a	150,37 b	0,0031 b	0,57	0,52	0,62	0,40
Rerata	82.35	133,12	0,0047	0,55	0,39	0,37	0,32

Keterangan: angka dalam kolom diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. BDK = Bobot Daun Khas, NLD = Nisbah Luas Daun, KMD = Kerapatan massa Daun, KMB = Kerapatan massa batang, KMA = Kerapatan massa akar, NAT = nisbah akar tajuk, BK = Bobot Kering Tanaman

Beberapa komposisi media tanam dari seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit untuk pembibitan *Pueraria javanica* menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel luas daun, nisbah luas daun (NLD), bobot daun khas (BDK) dan tidak berpengaruh nyata pada kerapatan massa daun (KMD), kerapatan massa batang (KMB), kerapatan massa akar (KMA) dan Nisbah Akar Tajuk (NAT). Nisbah luas daun diartikan sebagai kemampuan daun dalam luasan tertentu untuk memproduksi biomassa atau bahan kering, dapat juga diartikan sebagai keefektifan daun dalam menghasilkan bahan kering. Selain itu juga dapat diartikan bahwa kemampuan membentuk daun dari sejumlah bahan kering yang diproduksi. Nisbah luas daun juga menentukan jumlah cahaya yang sampai ke daun (Sitompul dan Guritno, 1995). Sedangkan bobot daun khas mengindikasikan ketebalan daun yang mencerminkan unit organela fotosintesis. Semakin tinggi nilai BDK maka daun akan semakin tebal begitu juga sebaliknya.

Luas daun dan nisbah luas daun tertinggi dihasilkan pada perlakuan A3 dengan komposisi media sub soil 60 % + seresah 40%, tetapi tidak berbeda dengan perlakuan A4 dan A5. Hal ini membuktikan bahwa *Pueraria javanica* dapat hidup terutama memperluas daunnya pada berbagai komposisi media kecuali komposisi media 100% bahan organik atau 100% tanah mineral, karena salah satu tolok ukur pertumbuhan adalah bertambahnya luas daun. Skerman (1977) mengatakan bahwa *Pueraria javanica* dapat tumbuh baik pada tanah masam, kekurangan unsur hara, tanah berstruktur pasir maupun liat. Pada media bahan organik 100% akar tanaman kurang kuat menopang tubuh tanaman karena struktur media terlalu remah, sedangkan media 100% tanah *top soil* pori-pori udara dan air didalam tanah sedikit sehingga akar tidak leluasa untuk tumbuh dan mendapatkan air serta hara. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, *et al.* (2017) bahwa adanya hubungan sebesar 0,626 antara bobot isi dengan ruang pori air. Media tanam dengan perbandingan arang sekam 2 :1 dan cocopeat 2 :1 merupakan media terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman stoberi dibandingkan dengan media dengan perbandingan 1:1. Media tanam yang memiliki bobot isi yang besar maka ruang pori air media tanam semakin besar dan sebaliknya bobot isi media tanam yang semakin kecil memiliki ruang pori air yang semakin kecil.

Perlakuan A1 yang memiliki nisbah luas daun rendah menghasilkan bobot daun khas yang tinggi dan sebaliknya perlakuan A3 yang memiliki nisbah luas daun tertinggi menghasilkan bobot daun khas yang paling rendah (Tabel 1). Hal ini disebabkan kemampuan adaptasi tanaman terhadap cahaya yang diterima karena pada pembibitan *Pueraria javanica* ini dilakukan dibawah tanaman kelapa sawit sehingga hasil fotosintesis lebih banyak digunakan tanaman untuk memperluas ukuran daunnya bukan untuk memproduksi bobot biomassa tanamannya. Terbukti bahwa luas daun dan nisbah luas daun berkorelasi positif lebih besar terhadap bobot kering tanaman (Tabel 2). Meningkatnya luas daun merupakan respon tanaman dalam memanfaatkan semua cahaya dalam jumlah yang terbatas sehingga tanaman dapat bertahan pada kondisi naungan. Cahaya yang bekerja melalui fotosintesis mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kemampuan adaptasi secara morfologi maupun fisiologi berpengaruh terhadap produksi hijauan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sirait (2008) pada spesies rumput *S. secundatum* dan *P. notatum* bahwa naungan 56% mampu menghasilkan luas daun yang paling tinggi dibandingkan dengan taraf naungan 0% dan 38%. Penelitian yang dilakukan oleh Baskoro (2016) pada tanaman kacang bambara juga menyatakan bahwa aksesori sumedang coklat dengan nilai nisbah luas daun yang rendah memiliki produksi bobot biomassa tanaman yang semakin besar yang diikuti dengan menyempitnya daun.

Analisis korelasi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat hubungan antara dua variabel atau lebih. Dalam korelasi terdapat dua nilai yaitu nilai positif dan negatif. Nilai positif menunjukkan karakter tersebut memiliki hubungan yang searah dengan bobot kering, dan sebaliknya nilai negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan antara variabel dengan bobot kering. Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot kering tanaman berkorelasi positif dengan luas daun, nisbah luas daun, kerapatan massa akar, nisbah akar tajuk. Hal ini dapat diartikan bahwa peningkatan luas daun, nisbah luas daun, kerapatan massa akar, nisbah akar tajuk akan diikuti dengan peningkatan bobot kering tanaman. Namun, bobot daun khas, kerapatan massa daun, kerapatan massa akar berkorelasi negatif dengan bobot kering tanaman sehingga peningkatan bobot daun khas, kerapatan massa daun, kerapatan massa akar tidak selalu diikuti dengan penambahan bobot kering tanaman.

Hal ini karena cahaya matahari akan terserap oleh daun, dimana organ utama untuk memanen cahaya matahari adalah daun. Daun yang lebar maka tanaman akan mampu menyerap cahaya matahari yang lebih banyak yang mana ditentukan oleh nisbah luas daun. Terbukti pada Tabel 2 bahwa luas daun berkorelasi paling besar dengan nisbah luas daun (0,856). Apabila cahaya matahari yang ditangkap dalam jumlah yang banyak maka proses asimilasi akan tinggi sehingga menghasilkan bobot kering yang tinggi. Sama halnya penelitian yang dilakukan oleh Poorter dan Carlo (1990) bahwa pertumbuhan relatif sangat tinggi pada 24 spesies tanaman liar dan berkorelasi positif dengan total bobot tanaman karena disebabkan oleh luas daun.

Tabel 2. Korelasi Antar Variabel terhadap Bobot Kering Tanaman

	LD	BDK	NLD	KMD	KMB	KMA	NAT	BK
LD	1							
BDK	-0,736	1						
NLD	0,856	-0,750	1					
KMD	0,058	0,124	-0,007	1				
KMB	0,329	-0,455	0,053	0,296	1			
KMA	0,089	0,069	-0,080	-0,259	0,232	1		
NAT	-0,264	0,352	-0,267	-0,439	0,016	0,816	1	
BK	0,306	-0,193	0,283	-0,491	-0,304	0,267	0,130	1

Keterangan : LD = Luas daun, BDK = Bobot Daun Khas, NLD = Nisbah Luas Daun, KMD = Kerapatan massa Daun, KMB = Kerapatan massa batang, KMA = Kerapatan massa akar, NAT = nisbah akar tajuk, BK = Bobot Kering Tanaman

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- Media tumbuh seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit berpengaruh dalam memperluas daun bukan menambah ketebalan daun
- Komposisi media tumbuh sub soil 60 % + 40% seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit sesuai untuk pembibitan *Pueraria javanica* dalam hal memperluas daun tetapi media dengan komposisi 100% seresah berperan dalam pembentukan ketebalan daun
- Bobot kering tanaman berkorelasi positif paling besar dengan nisbah luas daun dan berkorelasi negatif paling besar dengan bobot daun khas.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit sebagai media tumbuh maupun produksi pada tanaman lain

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adrialin, G.S., Wawan, Yunel V. 2014. Produksi Biomassa, Kadar N Dan Bintil Akar Berbagai Leguminous Cover Crop (Lcc) Pada Tanah Dystrudepts. *Jurnal Faperta*. Vol 1 (2)
- Bambara, M.G.T. 2016. *Analisis Pertumbuhan pada Berbagai Aksesori Benih Kacang Bambara (Vigna subterranea (L) Verdcourt)*. Institute Pertanian Bogor. Bogor
- Tambun, B. V., Fitryane L., Daud Y. 2012. *Pengaruh Erosi Permukaan Terhadap Kandungan Unsur Hara N, P, K Tanah Pada Lahan Pertanian Jagung Di Desa Ulanta Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo*. Program Studi Pend. Geografi. Universitas Negeri Gorontalo
- Poorter, H., Carlo, R. 1990. Leaf Area ratio and Net Assimilation Rate of 24 wild species differing in relative growth rate. *Journal Oecologia*. Vol. 83. (4)
- Pratiwi, N.E., B.H. Simanjuntak, dan D. Banjarnahor. 2017. *Pengaruh Campuran Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Stroberi (Fragaria vesca L.) sebagai Tanaman Hias Taman Vertikal*. Fakultas Pertanian dan Bisnis. Univ. Kristen Satya Wacana

- Siahaan, J.H., Jonis G., Rosita S. 2017. Pengaruh Media Tanam Top Soil, Debu Vulkanik Gunung Sinabung Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tembakau Deli (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. Vol. 5 (1) : 2337-6597
- Sirait, J. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV*. Vol. 13 (2)
- Sittadewi, E.H. 2007. Pengolahan Bahan Organik Enceng Gondok menjadi Media Tumbuh untuk Mendukung Pertanian Organik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol. 8. No. 3
- Sitompul, S.M., Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Skerman, P.J. 1977. *Tropical Forage Legumes*. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Subowo, G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan Dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumber Daya Lahan*. Vol. 4 (1)
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. *Jurnal Embryo*. Vol 5 (2)

Peran Herbisida Campuran IPA Glifosat dan 2,4-D pada Persiapan Lahan terhadap Gulma, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Tanpa Olah Tanah

Dedi Widayat, Agus Wahyudin, Fiky Yulianto dan Asa Buanaakhir
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Alamat Email : widayatdedi@yahoo.com

ABSTRAK

Aplikasi herbisida pada system tanpa olah tanah (TOT) sudah banyak dilakukan untuk mengatasi masalah gulma, efisiensi waktu, tenaga kerja dan biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran herbisida campuran IPA Glifosat 240 g/l dan 2,4-D 105 g/l pada persiapan lahan terhadap gulma, pertumbuhan dan hasil padi sawah system TOT. Percobaan dilakukan di Sanggar Penelitian dan Latihan Penyuluh Pertanian (SPLPP) Baleendah, Bandung. Rancangan percobaan menggunakan RAK dengan 8 perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan tersebut adalah A dosis herbisida campuran IPA Glifosat 240 g/l dan 2,4-D 105 g/l = 1,5 l/ha; B=2,0 l/ha; C = 2,5 l/ha; D = 3,0 l/ha; E=3,5 l/ha; F= TOT manual; G = OTS tanpa penyiangan dan H= OTS disiangi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa herbisida campuran IPA Glifosat 240 g/l dan 2,4-D 105 g/l dosis 3,5 l/ha efektif menekan gulma padi sawah pada system TOT dan dapat menggantikan OTS (olah tanah sempurna) dilihat dari pertumbuhan dan hasil padi.

Kata Kunci : Tanpa olah tanah. Padi, IPA Glifosat 240 g/l dan 2,4-D 105 g/l,

ABSTRACT

Herbicide applications in zero-tillage systems have been done to overcome weed problems, time, labor efficiency and production costs. This study aims to determine the herbicide mixtures of Glyphosate 240 g / l IPA and 2,4-D 105 g / l in land preparation on weeds, growth and yield of rice field zero tillage systems. Experiments were carried out at Agricultural Extension and Research Institute (SPLPP), Baleendah Bandung. Design experiments using RAK with 8 treatments repeated 4 times. Treatment is A mixture of Glyphosate IPA 240 g / l and 2,4-D 105 g/l = 1,5 l/ha; B = 2.0 l/ha; C = 2.5 l/ha; D = 3.0 l/ha; E = 3.5 l/ha; F = manual zero tillage; G = full tillage without weeding and H = full tillage weeded. The results showed that a mixture of 240 g/l Glyphosate IPA and 2.4 g D-1 g/l herbicide at a dose of 3.5 l/ha was effective in suppressing rice weeds in the zero tillage system and could replace full tillage based on growth and yield of yields.

Keywords: No tillage. Rice, Glyphosate IPA 240 g / l and 2,4-D 105 g / l,

1. PENGANTAR

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia karena itu ketersediannya perlu terus ditingkatkan seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk. Peningkatan jumlah penduduk Indonesia sebesar 1,36% pertahun sehingga diperkirakan pada tahun 2020 dibutuhkan beras sebesar 35,97 juta ton dengan asumsi konsumsi 137 kg/kapita. Kementan (2011), menyatakan bahwa kecukupan pangan wajib terpenuhi dari produksi dalam negeri dan impor sebagai hak dan kelangsungan hidup bangsa. Beberapa kendala dalam peningkatan produktivitas padi diantaranya konversi lahan sawah subur berkembang luas, penyimpangan iklim serta penurunan kualitas

sumberdaya lahan akibat olah tanah yang terus dilakukan secara intensif untuk pertanian (Pramono *et al.* 2005).

Pengolahan tanah umum diterapkan oleh petani, hal tersebut dimaksudkan agar aerasi meningkat dan pertumbuhan gulma menurun sehingga ketersediaan hara meningkat dan tanaman akan tumbuh lebih baik. Akan tetapi dampak positif tersebut hanya sementara apabila dilakukan secara intensif terutama di daerah tropis seperti Indonesia, dengan curah hujan dan suhu yang tinggi sepanjang tahun dapat memacu dan mempercepat degradasi lahan yang berakibat daya dukung dan produktivitas tanah menjadi semakin menurun. Balitan (2010), menyatakan teknologi tanpa olah tanah (TOT) merupakan salah satu cara pengolahan lahan yang prospektif dikembangkan untuk mengatasi beberapa kelemahan olah tanah sempurna (OTS). Sedangkan sistem tanpa olah tanah (TOT) dimaksudkan untuk mengurangi ketidak efisienan dan efek samping yang merugikan pada sistem konvensional, meminimalisir kerusakan tanah, menghemat waktu, biaya, dan tenaga kerja namun tetap memperhatikan syarat pertumbuhan tanaman yang baik (Djunaedi, 1998). Disamping itu, sistem TOT juga memiliki kelemahan, yaitu kemungkinan adanya sisa-sisa gulma yang tumbuh dan hama yang masih berkembang biak di atas lahan yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman berikutnya. Piyoto (2006), menyatakan bahwa penurunan produksi pangan khususnya padi yang diakibatkan oleh gulma masih tinggi yaitu 6 –87 %. Secara nasional, penurunan produksi padi sawah mencapai 15 –42 % dan padi gogo 47-87 %.. Penurunan hasil padi tergantung pada spesies dan kepadatan gulma, jenis tanah, pasokan air, dan keadaan iklim (Pane dan Sigit, 2009). Oleh karena itu, persiapan lahan dengan sistem TOT tidak lepas dari penggunaan herbisida. Herbisida dapat mengendalikan pertumbuhan gulma sementara atau secara permanen bila diperlakukan pada ukuran yang tepat. Jenis dan kadar racun bahan kimia suatu herbisida menentukan arti dari herbisida itu sendiri (Moenandir, 1990). Oleh karena itu penggunaan dosis yang tepat perlu dipertimbangkan. Dosis herbisida merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam pengendalian gulma karena menentukan keefektifitasannya (Moenandir, 1993).

Salah satu herbisida yang dapat digunakan adalah herbisida campuran Isoprophyl Amina Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l. Sehubungan dengan itu perlu dilakukan penelitian terhadap kisaran dosis herbisida berbahan aktif campuran Isoprophyl Amina Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l yang optimal untuk dapat menekan pertumbuhan gulma pada persiapan tanam budidaya tanaman padi dengan sistem TOT.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Desember 2017 sampai dengan Maret 2018 di SPLPP (Sanggar Penelitian Latihan dan Pengembangan

Pertanian) Universitas Padjadjaran Ciparay, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Ketinggian tempat percobaan adalah ± 672 meter diatas permukaan laut. Ordo tanah pada lahan sawah adalah *inceptisol* dan tipe curah hujan D₃ menurut Oldeman.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah herbisida campuran Isoprophyl Amina Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l , padi varietas Ciherang, pupuk urea, SP-36, pupuk KCl, dan air. Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah semprotan punggung semi otomatis dan nozel T-jet, gelas ukur, pipet, timbangan analitik, oven, timbangan, kuadran, meteran, alat perontok padi, ember, papan perlakuan, *Leaf Area Meter*, kamera, alat tulis, dan cangkul.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Percobaan ini dilakukan menggunakan 8 perlakuan dengan 4 kali ulangan sehingga terdapat 32 plot satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut: A = Herbisida Campuran 2,4-D Amina 105 g/l + Isopropil Amina Glifosat 240 g/l : 1,5 l/ha ; B = Herbisida Campuran 2,4-D Amina 105 g/l + Isopropil Amina Glifosat 240 g/l : 2,0 l/ha; C = Herbisida Campuran 2,4-D Amina 105 g/l + Isopropil Amina Glifosat 240 g/l : 2,5 l/ha, D = Herbisida Campuran 2,4-D Amina 105 g/l + Isopropil Amina Glifosat 240 g/l : 3,0 l/ha; E = Herbisida Campuran 2,4-D Amina 105 g/l + Isopropil Amina Glifosat 240 g/l : 4,0 l/ha; F = TOT (manual dan tanpa penyiangan); G= OTS tanpa dilakukan penyiangan; H = OTS dilakukan penyiangan

Pengamatan dilakukan terhadap jenis-jenis gulma, Bobot Kering Gulma, Komponen pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, luas daun), komponen hasil (jumlah anakan produktif, jumlah bulir per malai, bobot 1000 butir) dan hasil tanaman (hasil padi per petak).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Gulma

Analisis vegetasi dilakukan sebelum aplikasi herbisida bertujuan untuk mengetahui jenis gulma yang dominan terdapat di lahan percobaan. Hasil analisis vegetasi sebelum aplikasi herbisida campuran IPA glifosat + 2,D Amina dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis vegetasi sebelum percobaan menunjukan terdapat 9 jenis gulma di lahan percobaan yang terdiri dari 4 jenis golongan daun lebar, 2 jenis golongan teki, dan 3 jenis golongan rumput. Berdasarkan Tabel 9. nilai NJD tertinggi 23.12% terdapat pada gulma golongan daun lebar yaitu *Ludwigia adscendens* yang merupakan gulma dominan di lahan percobaan dan terdapat 4 jenis gulma codominan yaitu *Ludwigia parenis*, *Fibristylis miliacea*, *Marsilea crenata*, dan *Limnocharis flava* dengan rata-rata nilai NJD 12.3%.

Tabel 1. Hasil Analisi Vegetasi

No	Nama Gulma	Golongan	NJD (%)
1	<i>Ludwigia adscendens</i>	Daun Lebar	23.12
2	<i>Ludwigia perennis</i>	Daun Lebar	11.91
3	<i>Leerseae hexandra</i>	Rumput	9.92
4	<i>Cyperus iria</i>	Teki	7.59
5	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Teki	11.52
6	<i>Marsilea crenata</i>	Daun Lebar	11.92
7	<i>Limnocharis flava</i>	Daun Lebar	13.92
8	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput	6.28
9	<i>Leptochloachinensis</i>	Rumput	3.82
Total			100.00

Sumber : Hasil pengamatan 2018

Bobot Kering Gulma Total

Bobot kering gulma total merupakan bobot seluruh spesies gulma yang ditemukan di dalam percobaan pada saat pengamatan. Berdasarkan data analisis ragam rata-rata hasil pengamatan bobot kering gulma total dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D Amina terhadap Bobot Kering Total Gulma

Perlakuan	Bobot Total Gulma	
	4 MSA	6 MSA
A (1,5 l/ha)	13.2 a	40.22 b
B (2,0 l/ha)	12.6 a	31.40 ab
C (2,5 l/ha)	11.85 a	30.97 ab
D (3,0 l/ha)	12.17 a	28.72 a
E (4,0 l/ha)	11.47 a	26.60 a
F (TOT manual tanpa penyiangan)	20.52 b	40.60 b
G (OTS tanpa penyiangan)	11.87 a	32.40 ab
H (OTS dengan penyiangan)	10.85 a	23.81 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Didapatkan bahwa hasil pengamatan 4.MSA menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara seluruh perlakuan dengan perlakuan kontrol (TOT manual tanpa penyiangan). Perlakuan F memiliki jumlah bobot gulma yang paling tinggi sedangkan perlakuan H memiliki jumlah bobot gulma terendah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian herbisida 1,5-4,0 l/ha dan OTS tanpa penyiangan. Hal tersebut dikarenakan penggunaan herbisida mampu mengendalikan gulma di area percobaan. Sesuai dengan pernyataan Guntoro dkk (2013), bahwa perlakuan herbisida dapat

memberi pengaruh secara nyata terhadap bobot kering gulma total dan menurunkan bobot kering gulma dibandingkan dengan tanpa perlakuan herbisida.

Selanjutnya, hasil pengamatan bobot kering pada 6 MSA menunjukkan bahwa perlakuan A,B, dan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan TOT tanpa penyiangan, diduga penggunaan herbisida dengan dosis 1,5 – 2,5 l/ha masih belum cukup efektif mengendalikan gulma di area percobaan. Namun sebaliknya perlakuan D dan E menunjukkan hasil bobot gulma yang relatif lebih rendah dengan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan OTS dengan penyiangan manual. Hal tersebut menunjukan bahwa penggunaan herbisida dengan dosis 3,0-4,0 l/ha pada perlakuan TOT mampu mengendalikan gulma di area pertanaman padi dengan hasil yang relatif sama dengan perlakuan OTS dengan penyiangan manual. Didukung oleh pernyataan King & Olivier (1992), bahwa aplikasi herbisida dengan dosis dan konsentrasi yang lebih tinggi dapat memberikan pengaruh lebih baik dalam menekan pertumbuhan gulma, konsentrasi dan dosis herbisida yang terlalu rendah menyebabkan rendahnya efektifitas herbisida dalam membunuh gulma.

Tinggi Tanaman Padi

Hasil analisis ragam terhadap hasil pengamatan tinggi tanaman padi pada Lampiran 8 menunjukkan pengaruh antara dosis herbisida yang diaplikasikan terhadap tinggi tanaman padi. Data pengaruh dosis herbisida campuran IPA Glifosat + 2,4 D Amina terhadap tinggi tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi Tanaman Padi Sawah Sistem TOT dengan Pemberian Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D-Amina

Perlakuan	Pengamatan Tinngi Tanaman		
	1 MST	4 MST	7 MST
A (1,5 l/ha)	21.64 cd	48.57 a	72.81 ab
B (2,0 l/ha)	21.51 cd	48.59 a	69.00 b
C (2,5 l/ha)	21.58 cd	50.78 a	69.42 b
D (3,0 l/ha)	22.66 ab	51.38 a	73.09 ab
E (4,0 l/ha)	22.12 bc	52.64 a	78.23 a
F (TOT tanpa penyiangan)	20.98 d	48.59 a	71.63 ab
G (OTS tanpa penyiangan)	22.96 a	48.16 a	68.61 b
H (OTS dengan penyiangan)	22.82 a	48.57 a	72.22 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengamatan 1 MST dan 7 MST menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang

diberikan. Sedangkan pada 4 MST data yang didapatkan tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Pada pengamatan 1 MST, tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan G dan H berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan F. Hal tersebut dikarenakan persiapan lahan dengan olah tanah sempurna menghasilkan kondisi area tanam yang lebih baik. Menurut Bowman et al., (1999) olah tanah sempurna dapat membuat kegemburan tanah menjadi lebih baik untuk pertumbuhan akar, sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah yang baik. Selain itu, lahan yang diolah secara sempurna dapat mematikan gulma yang ada melalui kegiatan pencangkulan atau pembajakan (Adnan et al., 2012). Sedangkan pada 1 MST populasi gulma masih dibawah ambang batas sehingga persaingan unsur hara masih relatif kecil sehingga belum dibutuhkan pemberian herbisida. Perlakuan F memiliki tinggi tanaman yang paling rendah hal ini dikarenakan tidak adanya perlakuan olah tanah maupun pemberian herbisida sehingga gulma yang tumbuh pada areal tanam menjadi cukup banyak dan menyebabkan persaingan unsur hara.

Selanjutnya, pengamatan tinggi pada 4 MST tidak menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang diberikan, namun perlakuan E menjadi perlakuan yang memiliki tinggi tanaman paling tinggi dan perlakuan G menunjukkan perlakuan paling rendah walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini diduga terjadi karena pada 4 MST kebutuhan unsur hara untuk tanaman telah terpenuhi secara merata sehingga tidak menyebabkan perbedaan antar perlakuan. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Supramudho (2008) , bahwa tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal bila hara yang terdapat di dalam tanah sifatnya mudah tersedia dan mudah diserap oleh tanaman.

Kemudian pengamatan pada 7 MST perlakuan B, C, dan G menjadi tiga perlakuan yang paling rendah diantara perlakuan lainnya, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan F. Sedangkan perlakuan E menjadi perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi. Hal ini dikarenakan pada 7 MST tanaman padi berada pada saat periode kritis, dimana keberadaan gulma di area pertanaman akan sangat mempengaruhi tinggi tanaman padi. Didukung dari pernyataan Mercado dalam Sukman dan Yakup (2002) Titik kritis dalam periode kompetisi antara tanaman dengan gulma berkisar antara 1/3-1/2 dari umur tanaman.

Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap hasil pengamatan jumlah anakan vegetatif terdapat pengaruh antara dosis herbisida yang diaplikasikan terhadap jumlah anakan yang dihasilkan. Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa dosis herbisida memberikan

pengaruh tidak berbeda nyata pada 1MST dan 4MST dan terdapat berepengaruh nyata pada pengamatan 7 MST.

Sama halnya dengan tinggi tanaman, jumlah anakan juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan keberadaan gulma juga mempengaruhi jumlah anakan dari tanaman padi. Pada pengamatan 1 MST didapati umur tanaman masih 27 hari setelah semai sehingga belum terdapat anakan pada tanaman. Kemudian pada perlakuan 4MST didapati tidak terdapat perbedaan yang nyata dari seluruh perlakuan namun, perlakuan E menjadi perlakuan yang menghasilkan anakan tertinggi dan perlakuan G menjadi perlakuan yang paling rendah walaupun hasil yang didapatkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini diduga terjadi karena pada 4 MST kebutuhan unsur hara untuk tanaman telah terpenuhi secara merata sehingga tidak menyebabkan perbedaan antar perlakuan.

Tabel 4. Jumlah Anakan Padi Sawah Sistem TOT dengan Pemberian Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D-Amina

Perlakuan	Pengamatan Jumlah Anakan		
	1 MST	4 MST	7 MST
A (1,5 l/ha)	0	48.57 a	18.78 ab
B (2,0 l/ha)	0	48.58 a	14.50 b
C (2,5 l/ha)	0	50.77 a	14.60 b
D (3,0 l/ha)	0	51.38 a	18.42 ab
E (4,0 l/ha)	0	52.64 a	24.64 a
F (TOT tanpa penyiangan)	0	50.10 a	15.10 b
G (OTS tanpa penyiangan)	0	48.16 a	14.67 b
H (OTS dengan penyiangan)	0	48.57 a	21.89 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Selanjutnya, pengamatan 7 MST terdapat pengaruh nyata antar perlakuan. Perlakuan E dan H menjadi perlakuan yang memiliki jumlah anakan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan G menjadi perlakuan yang memiliki jumlah anakan yang paling rendah walaupun hasilnya tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D, dan F. Hal ini dikarenakan pemberian dosis herbisida 4 l/ha dapat mengendalikan gulma di area pertanaman sehingga mengurangi kompetisi tanaman oleh gulma dalam memperoleh ruang tumbuh, nutrisi maupun matahari, begitu juga pada perlakuan OTS yang disiangi secara manual sehingga gulma yang tumbuh di areal tanam dapat diminimalisir. Hal ini sejalan dengan Widayat (1994), mengungkapkan bahwa jumlah anakan tanaman padi sangat ditentukan oleh kompetisi dalam hal ruang tumbuh dengan gulma dan tinggi genangan air pada fase vegetative aktif dan juga didukung oleh pernyataan Purnama & Makar (2010) mengemukakan bahwa semakin

tinggi dosis herbisida yang diberikan maka semakin peka gulma terhadap herbisida tersebut karena bahan aktifnya semakin banyak terabsorpsi.

Indeks Luas Daun

Daun merupakan *source* utama tanaman penghasil asimilat. Luasan daun dapat menggambarkan besarnya kapasitas *source* dari tanaman. Luas daun merefleksikan kapasitas fotosintesis dan produksi bahan kering (El Hafid *et al.* 1998; Anyia and Herzog 2004). Berdasarkan hasil analisis uji statistik pemberian pengaruh herbisida campuran untuk menekan pertumbuhan gulma pada pertanaman padi terhadap Indeks Luas Daun (ILD) pada masa vegetatif maksimum, menunjukkan hasil perbedaan yang nyata Lampiran 10. Hasil pengamatan ILD dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5. perlakuan E menunjukkan hasil ILD tertinggi dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan H. Sedangkan perlakuan F memiliki ILD yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan G.

ILD sangat ditentukan salah satunya oleh jumlah anakan, ILD tergantung kepada banyaknya jumlah anakan, semakin banyak anakan maka akan semakin banyak pula daun yang terbentuk (Manarung & Ismunadji, 1998). Sesuai dengan pengamatan jumlah anakan perlakuan E memiliki jumlah anakan tertinggi dan perlakuan F memiliki jumlah anakan terendah. Selain jumlah anakan, faktor perbedaan karakteristik pada varietas yang digunakan menentukan luas daun pula.

Begitu juga halnya pada panjang dan lebar helai daun dan letaknya pada batang, daun ketiga biasanya merupakan daun terpanjang pada setiap varietas (Suryanata, 2007).

Tabel 5. Hasil Indeks Luas Daun Padi Sawah Sistem TOT dengan Pemberian Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D-Amina

Perlakuan	Indeks Luas Daun
A (1,5 l/ha)	4.39 c
B (2,0 l/ha)	4.14 c
C (2,5 l/ha)	4.40 c
D (3,0 l/ha)	6.01 b
E (4,0 l/ha)	8.11 a
F (TOT tanpa penyiangan)	3.72 c
G (OTS tanpa penyiangan)	7.75 c
H (OTS dengan penyiangan)	9.03 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Komponen Hasil Tanaman Padi

Hasil analisis ragam terhadap komponen hasil tanaman padi pada sistem TOT dengan pemberian herbisida campuran IPA Glifosat dan 2,4 D-Amina dapat dilihat pada Tabel 6.

Salah satu komponen hasil tanaman padi meliputi jumlah anakan produktif. Jumlah anakan produktif tertinggi terdapat pada perlakuan H (OTS dengan penyiangan) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (pemberian dosis herbisida 4,0 l/ha). Sedangkan jumlah anakan produktif terendah terdapat pada perlakuan F (TOT tanpa penyiangan) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A,B,C,D, dan G.

Tabel 6. Komponen Hasil Padi Sawah Sistem TOT dengan Pemberian Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D-Amina

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif	Jumlah Bulir Per Malai	Bobot 1000 Butir (g)
A (1,5 l/ha)	10.92 c	111.62 c	24.96 bc
B (2,0 l/ha)	10.75 c	120.56 abc	25.41 b
C (2,5 l/ha)	8.821 c	101.31 c	27.2 a
D (3,0 l/ha)	14.25 bc	139.93 ab	27.30 a
E (4,0 l/ha)	18.89 ab	143.06 a	27.12 a
F (TOT tanpa penyiangan)	8.74 c	95.7c	23.84 c
G (OTS tanpa penyiangan)	12.21 c	113.62 bc	25.37 b
H (OTS dengan penyiangan)	22.46 a	139.87 ab	27.64 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Pada perlakuan H didapatkan hasil tertinggi hal ini dikarenakan adanya suplai hara nitrogen dari tanah yang masih mencukupi untuk pertumbuhan tanaman dengan perlakuan olah tanah sempurna. Dalam sistem olah tanah sempurna menyebabkan berkurangnya tingkat ketahanan penetrasi tanah. Berkurangnya penetrasi tanah ini memudahkan akar tanaman menembus tanah, berkembang dan mampu menyerap unsur hara dari dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Kuipers (1983) bahwa ketahanan penetrasi tanah selain dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah, juga dipengaruhi oleh keberadaan air di dalam ruang pori. Dengan adanya air dalam ruang pori, maka gaya matrik tanah dapat dikurangi. Begitu halnya dengan perlakuan F dengan dosis herbisida 4 l/ha dimana herbisida dapat menekan kompetisi tanaman oleh gulma dalam memperoleh ruang tumbuh, nutrisi maupun cahaya matahari. Selain itu jumlah anakan produktif berkaitan dengan keberadaan jumlah anakan. Jumlah anakan yang banyak pada suatu rumpun tanaman padi memungkinkan adanya jumlah anakan produktif yang lebih tinggi. Didukung dengan data pengamatan tinggi tanaman Tabel 6 bahwa perlakuan F dan G memiliki jumlah anakan tertinggi dan tidak berbeda nyata.

Hasil pengamatan jumlah bulir per malai dapat dilihat pada Tabel 6, perlakuan E dan D dengan jumlah bulir tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan OTS dengan penyiangan. Sebaliknya jumlah bulir per malai terendah yaitu pada perlakuan F (TOT tanpa penyiangan) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A,B, dan C. Diduga pengaplikasian herbisida yang rendah masih memungkinkan untuk gulma yang tumbuh sehingga belum terkendalikan secara optimal. Tanaman padi yang terganggu oleh gulma tersebutlah yang membuat pertumbuhan tanaman terganggu sehingga pembentukan bulir padi pun menjadi tidak optimal.

Selanjutnya, pengamatan yang dilakukan pada bobot 1000 butir padi menunjukan perlakuan herbisida pada dosis 2,5 – 4 l/ha dan perlakuan OTS dengan penyiangan tidak berbeda nyata dengan bobot 1000 butir sebesar 27 g. Sebaliknya hasil bobot terendah terdapat pada perlakuan TOT tanpa penyiangan dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Dapat dilihat bahwa jumlah bobot 1000 butir yang memiliki kecenderungan lebih tinggi terdapat pada perlakuan manual dan penggunaan herbisida dengan dosis yang lebih tinggi dan jumlah yang cenderung lebih rendah terdapat pada perlakuan kontrol dan dosis herbisida yang lebih rendah.

Hasil Tanaman Padi

Data pengamatan komponen hasil padi sawah pada sistem TOT dengan pemberian herbisida campuran IPA Glifosat dan 2,4 D-Amina dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Padi Sawah Sistem TOT dengan Pemberian Herbisida Campuran IPA Glifosat + 2,4 D-Amina

Perlakuan	Bobot Gabah Kering Per Petak (kg)	Bobot Gabah Kering Per Ha (ton)
A (1,5 l/ha)	6.67 cd	3.8
B (2,0 l/ha)	7.55 c	4.3
C (2,5 l/ha)	8.17 c	4.7
D (3,0 l/ha)	11.82 b	6.8
E (4,0 l/ha)	14.67 a	8.4
F (TOT tanpa penyiangan)	4.37 d	2.5
G (OTS tanpa penyiangan)	6.82 cd	3.9
H (OTS dengan penyiangan)	15.2 a	8.7

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Hasil pengamatan terhadap hasil panen padi di dapatkan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan H (15,2 kg/petak) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (14,67 kg/petak). Sebaliknya, hasil terendah terdapat pada perlakuan F (4,37 kg/petak) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan G dengan hasil rata-rata 6,6 kg/petak.

Berdasarkan hasil bobot kering yang didapatkan penggunaan dosis herbisida 4 l/ha tidak berbeda nyata dengan perlakuan OTS dengan penyiangan hal tersebut diduga semakin tinggi dosis herbisida yang digunakan pada perlakuan semakin efektif dalam mengendalikan gulma sehingga dapat menekan kompetisi yang nantinya berpebaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu penggunaan dosis herbisida 4l/ha dapat menjadi alternatif pengganti dari kegiatan OTS dengan penyiangan manual. Dapat dibandingkan dengan perlakuan TOT tanpa penyiangan dan herbisida bobot gabah kering terendah dengan jumlah rata-rata hanya 4,37 kg/petak. Sesuai dengan pernyataan Guntoro (2013), besarnya penurunan hasil yang disebabkan oleh gulma dipengaruhi oleh kepadatan populasi dan komposisi gulma

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Herbisida berbahan aktif campuran IPA Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l efektif menekan pertumbuhan gulma padi sawah pada sistem TOT dan mampu menggantikan persiapan tanam sistem OTS dilihat dari pertumbuhan dan hasil produksi.
2. Herbisida berbahan aktif campuran IPA Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l pada dosis 4 liter/ha efektif mengendalikan gulma serta berepengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah varietas Ciherang pada sistem TOT.

Saran

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut pada penggunaan dosis herbisida berbahan aktif campuran IPA Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l pada lahan TOT pada musim yang berbeda..
2. Aplikasi herbisida berbahan aktif campuran IPA Glifosat 240 g/l + 2,4-D Amina 105 g/l dengan dosis 4l/ha pada budidaya padi sawah sistem TOT dapat menggantikan persiapan tanam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [Balitan]. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2010. Road Map Strategi Sektor Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Bangun, P., 1995. Budidaya padi sawah dengan sistem tanpa olah tanah. hlm. 301-305. Dalam M. Utomo, F.X. Susilo, R.J. Dad, Sembodo, Sugianto, H. Susanto, dan A. Setiawan (Ed.). Prosiding Seminar Nasional V Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi, Universitas Lampung-Himpunan Ilmu Gulma Indonesia-Himpunan Ilmu Tanah Indonesia-Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bandar Lampung.
- Djunaedi, U.P. 1998. Herbisida Pada Teknologi TOT Untuk Menjamin Pertanian Berkelanjutan, Jurnal PSS. Jakarta.
- Guntoro, D., K. Agustina dan Yursida. 2013. Efikasi herbisida penoksulam pada budidaya padi sawah pasang surut untuk intensifikasi lahan suboptimal. Jurnal Lahan Suboptimal 2(2): 144-150
- Kementan Kementerian Pertanian, 2011. Roadmap P2BN Kementerian Pertanian. http://tanamanpangan.deptan.go.id/doc_upload/44_BAB%20I%20dan%20II.pdf diakses pada tanggal 28 Oktober 2017
- Moenandir, Jody. 1990. Fisiologi Herbisida (Ilmu gulma-Buku ii). Cetakan kedua, Rajawali Pers. Jakarta. Pp 141.
- _____. 1993. Ilmu Gulma dalam Sistem Pertanian. Raja Grafindo. Jakarta
- Pane dan Sigit. 2009. Pengendalian gulma pada tanaman padi. Diakses melalui www.litbang.deptan.go.id tanggal 19 oktober 2017
- Piyoto. 2006. Mesin Penyanggul Gulma Padi Sawah Bermotor. Sinar Tani Edisi 5-11 Juli 2006. Tangerang
- Pramono, J., S. Basuki, Widarto, 2005. Upaya peningkatan produktivitas padi sawah melalui pendekatan pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu. Agrosains 7 (1), pp. 1-6.
- Sukman, Y dan Yakup. 2002. Gulma Dan Teknik Pengendaliannya. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suryanata, Zeany D. 2007. Padi SRI *System of Rice Intensification*. Giratuna. Bandung.

Hasil Biji Jagung dan Beberapa Kultivar Kedelai dengan Jumlah Tanaman dalam Satu Lobang Tanam Berbeda

Didik Indradewa¹, Amal Wira Nurhanafi², Fahmi Anugrah Tirta Meiwardhani², Rohlan Rogomulyo¹, Erlina Ambarwati¹

¹⁾ Dosen Fakultas Pertanian UGM

²⁾ Mahasiswa Sarjana Fakultas Pertanian UGM

Email : didikindradewa54@yahoo.com

ABSTRAK

Petani di Nusa Tenggara Timur biasa menanam jagung bersama dengan tanaman kacang tunggak dan labu kuning dalam satu lobang dengan sistem *Cen*. Petani di Jawa biasa menanam jagung bersama dengan kedelai dalam satu waktu dan lahan yang sama dalam sistem tumpangsari. Suatu penelitian untuk mempelajari pengaruh kultivar dan jumlah tanaman kedelai yang ditanam dalam satu lobang tanam dengan jagung terhadap hasil tanaman jagung dan kedelai telah dilakukan di dalam pot.

Penelitian dilakukan di Kebun Tridharma, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta mulai bulan Agustus sampai November 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah kultivar kedelai terdiri dari empat kultivar yaitu Gema, Gepak Kuning, Wilis dan Anjasmara. Faktor kedua adalah jumlah tanaman kedelai yang ditanam bersama jagung kultivar Bisi 2 tiap lobang tanam terdiri dari satu, dua, tiga dan empat tanaman. Data ditampilkan dalam bentuk gambar dan dicari persamaan regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi terbaik adalah bila jagung kultivar Bisi 2 ditanam dalam satu lobang dengan dua tanaman kedelai kultivar Gema. Dengan kombinasi tersebut diperoleh hasil jagung seberat 95, 12 g atau meningkat 9,0% di atas tanaman jagung kontrol dengan hasil seberat 87,28 g ditambah kedelai seberat 4,90 g.

Kata Kunci : *Cen*, Jagung, Kultivar Kedelai

1. PENGANTAR

Jagung dan kedelai merupakan tanaman pangan penting di Indonesia. Telah terjadi peningkatan produksi jagung dan kedelai namun produksi dalam negeri masih belum mencukupi kebutuhan, sehingga perlu dilakukan impor dengan jumlah yang semakin meningkat. Pada tahun 2016 impor jagung mencapai 1.139.694 t dan kedelai 2.261.803 ton (FAOSTAT, 2018). Untuk mengurangi impor baik jagung maupun kedelai perlu dilakukan peningkatan produksi dalam negeri.

Petani di Nusa Tenggara Timur yang beriklim kering mempunyai teknologi berbasis kearifan lokal yang disebut dengan *Cen*. *Cen* merupakan cara petani beradaptasi dengan musim hujan yang pendek, dilakukan petani dengan menanam berbagai jenis tanaman dalam satu lobang tanam sehingga dapat dilakukan dengan waktu yang lebih pendek. Jenis tanaman yang ditanam dalam satu lobang tanam adalah jagung, labu kuning dan kacang tunggak dengan jagung sebagai tanaman sumber pangan pokok (Hale, 2013).

Petani di Jawa mempunyai kearifan lokal yang berbeda. Untuk meningkatkan efisiensi lahan mereka yang sempit, petani Jawa mempunyai kearifan lokal antara lain

sistem tumpang sari, yaitu menanam dua atau lebih tanaman dalam satu lahan yang sama dalam satu waktu. Tanaman yang biasa di tanam secara tumpang sari antara lain adalah jagung dengan kedelai (Turmudi, 2002). Terdapat banyak kultivar kedelai yang telah dilepas dengan kemampuan menyemat nitrogen dan produktivitas yang berbeda. Sampai dengan tahun 2016 telah dilepas 85 kultivar unggul kedelai mulai dari Otau pada tahun 1918 dengan produktivitas 1,0-1,2 t/ha sampai dengan Dega 1 yang dilepas tahun 2016 dengan potensi produktivitas 3,82 t/ha (Anonim, 2016).

Gabungan sistem *Cen* dan tumpang sari mungkin dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi lahan dan sekaligus memperpendek waktu tanam dengan menanam jagung bersama dengan kedelai dalam satu lobang tanam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan kultivar kedelai apa dan berapa jumlahnya dalam satu lobang tanaman agar diperoleh hasil jagung dan kedelai yang lebih tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Satu penelitian telah dilakukan di Kebun Tridharma Fakultas Pertanian UGM di Banguntapan Bantul Yogyakarta antara 14 Agustus sampai 14 November 2015. Bahan yang digunakan adalah benih Jagung kultivar Bisi-2 dan benih empat kultivar kedelai. Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat budidaya, oven dan timbangan.

Penelitian dilakukan dengan percobaan pot menggunakan rancangan faktorial, tataletak Acak Lengkap (RAL) tiga ulangan. Faktor pertama adalah kultivar kedelai terdiri dari empat kultivar yaitu Gema, Gepak Kuning, Wilis dan Anjasmara. Faktor kedua adalah jumlah tanaman kedelai yang ditanam dalam satu lobang bersama jagung kultivar Bisi 2, tiap lobang tanam terdiri dari satu, dua, tiga dan empat tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap hasil biji jagung dan hasil biji kedelai. Dari data tersebut dibuat regresi hubungan jumlah tanaman kedelai per lobang tanam dengan hasil biji jagung per lobang, hasil biji kedelai per tanaman, hasil biji kedelai per lobang serta hasil biji jagung dan kedelai per lobang tanam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Biji Jagung

Penanaman tanaman kedelai dalam satu lobang tanam dengan tanaman jagung memberikan dampak yang berbeda terhadap hasil biji jagung tergantung kultivar dan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang. Pada dasarnya terdapat empat macam model tanggapan hasil biji tanaman jagung.

Model pertama hasil biji jagung menurun bila jagung ditanam dalam satu lobang dengan kedelai kultivar Anjasmara dan semakin banyak jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang semakin rendah hasil biji jagung. Model yang ke dua hasil biji jagung tetap

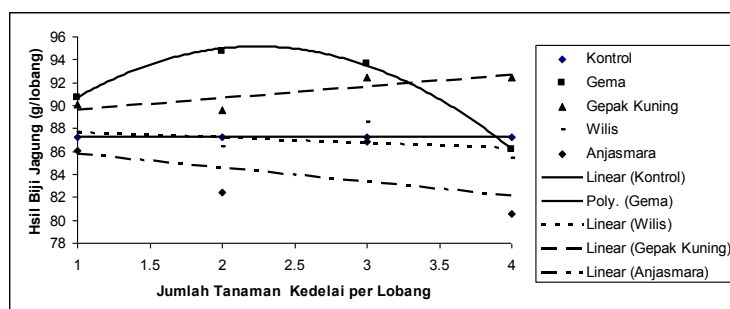
bila jagung ditanam dalam satu lobang bersama dengan kedelai kultivar Wilis berapapun jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang.

Model ke tiga hasil tanaman jagung meningkat kuadratik bila ditanam dalam satu lobang dengan kultivar Gema. Hasil biji jagung meningkat mencapai maksimum bila ditanam bersama dengan dua sampai tiga tanaman kedelai kultivar Gema. Menurut perhitungan hasil biji jagung tertinggi dicapai dengan 2,24 tanaman kedelai dalam satu lobang yang menyebabkan hasil jagung meningkat menjadi maksimum 95,12 g/tanaman atau meningkat 9,0% di atas tanaman jagung kontrol.

Model ke empat hasil biji jagung meningkat secara linier bila ditanam dalam satu lobang dengan kultivar Gepak Kuning. Penanaman bersama dengan empat tanaman kedelai kultivar Gepak Kuning menyebabkan hasil biji jagung mencapai 92,48 g/tanaman, atau 6,0% di atas jagung kontrol. Dengan demikian penanaman dengan kultivar Gema sebanyak dua tanaman merupakan kombinasi yang terbaik untuk hasil tanaman jagung.

Pengaruh tanaman kedelai di dalam satu lobang dengan tanaman jagung yang berbeda diduga berkaitan dengan interaksi diantara dua tanaman. Di satu fihak dapat saling berebut sumber daya alam yang terbatas antara lain air, hara, cahaya dan CO₂, sehingga keberadaan tanaman pesaing akan menyebabkan penurunan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lain. Di fihak yang lain sebagai tanaman legum yang dapat menyemat nitrogen langsung dari udara, terdapat kemungkinan kedelai juga dapat menyumbangkan nitrogen yang disemat itu ke lingkungannya, termasuk kepada tanaman jagung yang tumbuh dalam satu lobang (Turmudi, 2002). Keseimbangan keduanya yang mungkin membuat perbedaan pengaruh antar kultivar.

Mungkin pengaruh persaingan sumber daya antara jagung Bisi 2 dengan kedelai kultivar Anjasmara lebih besar dibanding sumbangan nitrogen yang diberikan, sehingga keberadaan kultivar Anjasmara menurunkan hasil tanaman jagung Bisi 2. Semakin banyak jumlah tanaman kedelai kultivar Anjasmara dalam satu lobang, hasil jagung semakin menurun. Pengaruh persaingan sumberdaya dan sumbangan nitrogen yang diberikan kultivar Wilis seimbang, sehingga keberadaan kedelai kultivar Wilis dalam satu lobang dengan jagung Bisi 2 tidak mempengaruhi hasil tanaman jagung.

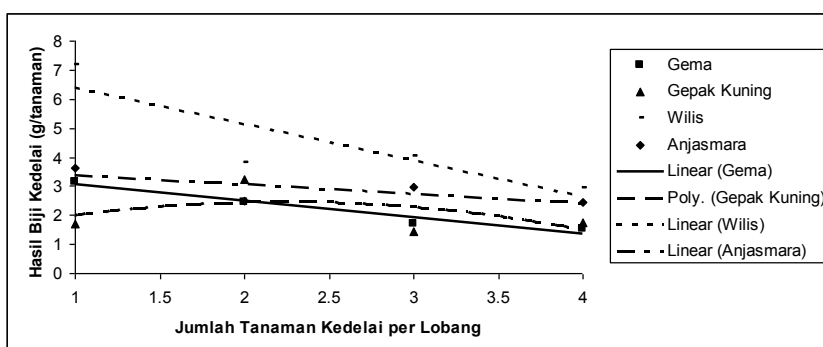


Gambar 1. Hubungan Hasil Biji Jagung per Lobang Tanaman dengan Jumlah Tanaman Kedelai per Lobang Tanam (Data : Nurhanafi *et al.*, 2017; Tirta *et al.*, 2017)

Keberadaan Kultivar Gema memberikan kondisi yang berbeda. Sumbangan nitrogen yang diberikan kultivar Gema sampai dua tanaman dalam satu lobang dengan tanaman jagung memberikan pengaruh positif. Pengaruh sumbangan nitrogen kultivar ini melebihi pengaruh persaingan sumber daya, sehingga hasil biji jagung justru meningkat. Penambahan jumlah nitrogen akibat penambahan tanaman kedelai kultivar Gema di atas dua tanaman perlobang mungkin tidak sebanding dengan persaingan sumber daya yang terjadi sehingga berpengaruh menurunkan hasil tanaman jagung.

Berbeda lagi dengan kultivar Gepak Kuning. Pengaruh sumbangan nitrogen yang diberikan oleh kultivar Gepak Kuning selalu lebih besar dibanding pengaruh persaingan sumberdaya yang ditimbulkannya, sehingga peningkatan jumlah tanaman kedelai kultivar Gepak Kuning selalu meningkatkan hasil tanaman jagung Bisi 2. Meskipun demikian dapat diketahui bahwa pengaruh positif keberadaan kultivar Gepak Kuning lebih kecil dibanding pengaruh kultivar Gema sehingga sampai dengan empat tanaman kultivar Gepak Kuning masih belum dapat menyamai pengaruh dua tanaman kultivar Gema. Menurut perhitungan. Hasil biji jagung tertinggi yang dapat diperoleh bila ditanam dengan kultivar Gema adalah 95,13 g, sedangkan bila ditanam bersama empat tanaman kultivar Gepak Kuning sebesar 92,65 g.

Hasil Biji Kedelai



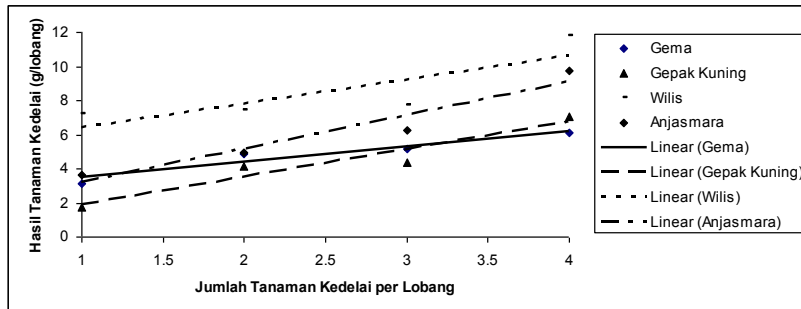
Gambar 2. Hubungan Hasil Biji Kedelai per Tanaman dengan Jumlah Tanaman Kedelai per Lobang Tanam (Data : Nurhanafi *et al.*, 2017; Tirta *et al.*, 2017).

Perbedaan perlakuan jumlah tanaman kedelai yang ditanam dalam satu lobang dengan jagung bervariasi dari satu sampai empat tanaman, menyebabkan hasil kedelai dapat dinyatakan dengan dua cara. Cara yang pertama adalah hasil kedelai per tanaman dan yang kedua adalah hasil kedelai per lobang tanam.

Hubungan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang dengan hasil kedelai per tanaman tercantum dalam Gambar 2. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang bersama tanaman jagung

menyebabkan penurunan hasil per tanaman kedelai hampir pada semua kultivar kedelai, kecuali pada kultivar Gepak Kuning. Pada kultivar Gepak Kuning peningkatan jumlah tanaman dalam satu lobang meskipun menyebabkan perubahan hasil biji dengan pola kuadratik, namun perubahan tersebut sangat kecil.

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara jumlah tanaman kedelai per lobang dengan hasil kedelai per lobang.



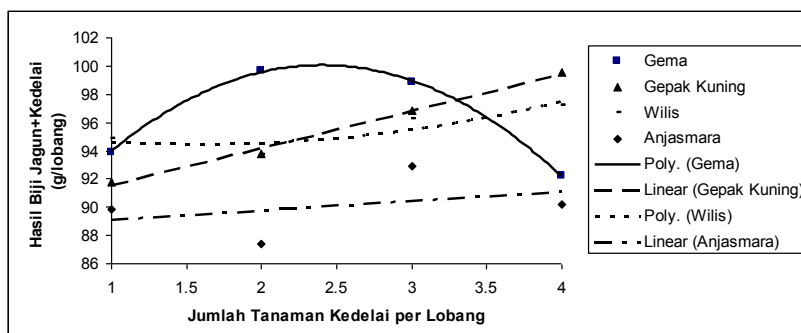
Gambar 3. Hubungan Hasil Biji Kedelai per Lobang Tanam dengan Jumlah Tanaman Kedelai per Lobang Tanam (Data : Nurhanafi *et al.*, 2017; Tirta *et al.*, 2017).

Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang tanaman, meningkatkan hasil biji kedelai per lobang tanam pada semua kultivar terpilih. Bila dihubungkan antara Gambar 2 dengan Gambar 3 didapat suatu gambaran bahwa peningkatan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang tanam meskipun menurunkan hasil biji kedelai per tanaman, namun masih dapat meningkatkan hasil biji per lobang.

Peningkatan jumlah tanaman kedelai dalam satu lobang tanaman mempunyai interaksi yang berbeda dengan interaksi dua tanaman yang berbeda. Penambahan populasi tanaman sejenis ini benar-benar bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang sama. Semakin banyak jumlah tanaman yang sejenis menimbulkan dalam satu tempat yang sama menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sumber daya yang sama semakin besar, sehingga hasil tanaman kedelai per tanaman semakin menurun. Meskipun demikian gabungan hasil per lobangnya ternyata masih semakin banyak.

Hasil Jagung dan Kedelai per Lobang Tanam

Hasil biji jagung dan kedelai dalam satu lobang tanam disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Hasil Biji Jagung dan Kedelai per Lobang Tanam dengan Jumlah Tanaman Kedelai per Lobang Tanam (Data : Nurhanafi *et al.*, 2017; Tirta *et al.*, 2017).

Gambar 4 yang menunjukkan hasil biji jagung dan kedelai tiap lobang tanam mempunyai kemiripan dengan Gambar 1 tentang hasil biji jagung tiap lobang tanam. Ini dapat terjadi karena komponen penyusun hasil biji jagung dan kedelai dalam satu lobang tanam adalah hasil biji jagung tiap lobang dan hasil biji kedelai tiap lobang. Dari Gambar 1 hasil biji jagung tiap lobang tanam didapat gambaran bahwa hasil biji bervariasi antara 80 sampai 95 g, sedangkan Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil biji kedelai tiap lobang bervariasi hanya antara 2 sampai 10 g. Dengan demikian hasil biji jagung dan kedelai tiap lobang lebih dipengaruhi oleh hasil jagung dibanding hasil kedelai. Meskipun demikian bila dicermati didapat suatu perbedaan. Bila hasil jagung tiap lobang tanam menurun dengan peningkatan jumlah tanaman kedelai kultivar Anjasmara, ternyata hasil jagung dan kedelai tiap lobang dengan kultivar yang sama meningkat walaupun dengan peningkatan yang kecil.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan kultivar dan berapa jumlah tanaman kedelai yang baik untuk ditanam dalam satu lobang dengan tanaman jagung perlu diperhatikan. Gambar 4 menunjukkan bahwa jagung akan meningkat hasilnya bila ditanam bersama dengan kultivar Gema. Peningkatan hasil jagung tertinggi akan diperoleh bila jumlah tanaman kedelai kultivar Gema yang ditanam adalah dua tanaman tiap lobang. Bersama dengan tanaman kedelai kultivar Gema tersebut hasil gabungan terbaik menurut perhitungan dapat dicapai dengan 2.41 tanaman tiap lobang dan memberikan hasil gabungan jagung dan kedelai sebesar 100,04 g tiap lobang.

Secara praktik bila jagung ditanam dalam satu lobang dengan 2 tanaman kedelai kultivar Gema akan diperoleh jagung sebesar 94,73 g ditambah kedelai sebesar 4,90 g dibanding bila jagung saja yang ditanam hanya akan diperoleh hasil jagung sebesar 87,28 g. Bila data tiap lobang tersebut langsung dikonversi ke satuan hektare dengan jarak tanam jagung 75 cm x 25 cm atau populasi didapat gambaran bila hanya menanam jagung hasil jagung diperoleh adalah 4,65 t/ha. Bila jagung ditanam dengan dua tanaman kedelai kultivar Gema didapat hasil jagung 5,05 t/ha ditambah dengan 0,26 t/ha kedelai. Keuntungan Peningkatan hasil jagung dan kedelai tersebut masih dapat ditambah dengan keuntungan waktu karena jagung dan kedelai cukup ditanam dalam satu lobang tanam. Hasil jagung kontrol sebesar 4,65 t/ha dalam penelitian ini sebanding dengan hasil yang diperoleh Sirrappa dan Razak (2010) sebesar 4,50 t/ha.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi terbaik adalah bila jagung kultivar Bisi 2 ditanam dalam satu lobang dengan dua tanaman kedelai kultivar Gema. Dengan kombinasi tersebut diperoleh hasil jagung seberat 94,73 g atau meningkat 96,5% di atas tanaman jagung ontrol dengan hasil seberat 87,28 g ditambah kedelai seberat 4,90 g.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan. Perlu ditanam kedelai tanpa jagung untuk mendapatkan gambaran apakah tanaman jagung memberikan pengaruh buruk terhadap tanaman kedelai.

5. Daftar Pustaka

- Anonim. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. 86 hal.
- Hale, A. 2013. Jalan Baru bagi Pertanian NTT.
<http://mahasiswantt.wordpress.com/2013/12/02/jalan-baru-bagi-pertanian-ntt/>
- Nurhanafi, A. W., D. Indradewa dan R. Rogomulyo. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) pada Pola Tanam Satu Lubang dengan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Vegetalika* 6(4):1-13.
- Sirappa, M.P. dan N. Razak. 2010. Peningkatan Produktivitas Jagung Melalui Pemberian Pupuk N, P, K dan Pupuk Kandang di Maluku. *Prosiding Pekan Sereal Nasional*. Pp. 277-286.
- Tirta, F. A., D. Indradewa dan E. Ambarwati. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Sembilan Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang Ditanam Bersamaan dengan Jagung (*Zea mays* L.) dalam Satu Lubang Tanam. *Vegetalika* 6(1): 22-34
- Turmudi, E. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman dalam Sistem Tumpangsari Jagung dengan Empat Kultivar Kedelai pada Berbagai Waktu Tanam. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 4(2):89-96.

POTENSI FAMILI COMPOSITAE SEBAGAI BAHAN HERBISIDA NABATI PADA GULMA PERTANAMAN PADI

Dyah Weny Respatie¹⁾, Nindy Sevirasari²⁾, Dina Islamiyah Putri²⁾, Aziz Purwantoro¹⁾, dan Prpto Yudono¹⁾

¹⁾ Dosen Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, UGM

²⁾ Alumni Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, UGM

Email : wenyrespatie@ugm.ac.id

ABSTRAK

Tanaman yang termasuk famili Compositae diketahui banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat karena kandungan fenolat dan flavonoid yang diketahui juga berpotensi untuk bahan herbisida nabati sebagai inhibitor pertumbuhan pada jumlah tertentu. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi famili Compositae sebagai bahan herbisida nabati pada gulma pertanian padi, dilaksanakan pada bulan April – Juni 2018 di Rumah Kaca Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UGM. Bahan herbisida nabati berupa serbuk daun yang diaplikasikan saat pra-tanam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dua faktor, faktor pertama yaitu bahan herbisida nabati meliputi daun *Helianthus annuus* L. (B1) ; *Cosmos sulphureus* Cav. (B2); *Tagetes erecta* L. (B3); dan kombinasi bahan dari ketiga famili Compositae (B4), faktor kedua berupa dosis yang terdiri dari dosis 100 (D1); 200 (D2); 400 (D3) kg/ha serta kontrol (bergulma dan bebas gulma). Hasil analisis varian dan uji lanjut BNT Fisher $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa serbuk daun *C. sulphureus* Cav. dosis 400 kg/ha memiliki potensi hambatan pertumbuhan paling tinggi dibandingkan bahan lainnya melalui penurunan bobot kering gulma rumputan maupun daun lebar sebesar $\pm 80\%$. Pada tanaman padi umur 4 mst aplikasi serbuk daun *C. sulphureus* Cav. dosis 40 kg/ha mampu meningkatkan bobot kering tajuk sebesar 47,22%, akan tetapi menurunkan bobot kering akar sebesar 50 %. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa serbuk daun *C. sulphureus* Cav. dosis 400 kg/ha dapat dijadikan sebagai alternatif bahan herbisida nabati untuk mengendalikan gulma tanpa mengganggu pertumbuhan padi hingga umur 4 mst.

Kata kunci : gulma, herbisida nabati, padi

1. PENGANTAR

Pertanian organik mulai banyak diterapkan karena kesadaran para petani tentang pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Salah satu aspek pertanian yang bisa dikembangkan untuk menerapkan pertanian organik adalah manajemen gulma dengan menggunakan herbisida nabati sehingga mengurangi penggunaan herbisida kimia. Penelitian mengenai herbisida nabati perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan pangan khususnya padi yang merupakan komoditas utama di Indonesia. Pada budidaya padi gogo, pengendalian gulma efektif dilakukan pada awal pertumbuhan dengan herbisida nabati pra-tumbuh sehingga padi dapat tumbuh optimal. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai bahan herbisida nabati adalah tanaman golongan famili Compositae. Spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Helianthus annuus* L.; *Cosmos sulphureus* Cav. Dan *Tagetes erecta* L. yang diketahui memiliki kandungan senyawa alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan gulma. Kandungan alelokimia menjadi salah satu indikator yang dapat menggambarkan

kemampuan suatu bahan untuk dimanfaatkan sebagai inhibitor pertumbuhan dalam konsentrasi tertentu. Setiap tanaman memiliki kandungan senyawa alelokimia yang berbeda dengan potensi hambatan yang bervariasi.

Menurut Abad *et al.* (2013) banyak spesies dari famili Compositae atau Asteraceae merupakan tanaman bunga potong dan hias. Selain itu, juga menjadi tanaman obat berguna dalam industri kosmetik dan farmasi. Famili Compositae memiliki kemampuan sebagai anti bakteri, nematisida, fungisida dan insektisida. Menurut Santos *et al.* (2015) *Tagetes* memiliki potensi sebagai herbisida nabati karena memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang dapat berperan sebagai inhibitor pertumbuhan tanaman tertentu. Kandungan yang sama juga ditemukan pada *Cosmos sulphureus* Cav. yaitu memiliki aktivitas antioksidan, anti jamur dan dapat mengganggu metabolisme enzim plasmodium penyebab malaria (Saleem *et al.*, 2017). Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) memiliki kandungan alelopati sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk mengatasi gulma pada tanaman budidaya. Senyawa yang terkandung dalam daun bunga matahari yaitu diterpen, lakton, triterpen, sterol, flavonoid, coumarin, fenolat, sesquiterpen (heliannuols dan heliespirones). Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Marsni *et al.* (2015) bahwa heliannuols dan lactone (leptocarpin) memberikan pengaruh paling kuat sebagai bahan aktif herbisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun dari tiga tanaman famili Compositae sebagai bahan herbisida nabati pada pertanaman padi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada bulan April – Juni 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor, faktor pertama yaitu bahan herbisida nabati meliputi daun *Helianthus annuus* L.; *Cosmos sulphureus* Cav.; *Tagetes erecta* L.; kombinasi bahan dan faktor kedua yaitu dosis 100; 200; 400 kg/ha serta kontrol (bergulma dan bebas gulma). Serbuk diaplikasikan dengan dicampur langsung dengan media tanam sebelum dilakukan penanaman benih padi. Serbuk diaplikasikan dengan dosis 100 kg, 200 kg, dan 400 kg ha⁻¹. Media tanam percobaan dianalisis komposisi gulma awal (rumputan : daun lebar). Pengamatan dilakukan pada minggu keempat pengamatan secara destruktif untuk sampel gulma dan padi pada media tanam untuk ditimbang bobot kering (gram). Data dianalisis varian dan uji lanjut BNT Fisher $\alpha = 5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya mengenai potensi alelopati pada anggota famili Compositae. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa daun memiliki potensi hambatan lebih tinggi dibandingkan akar dan batang. Ekstrak *C. sulphureus* dengan konsentrasi 10% mampu menurunkan indeks perkecambahan dan menunda berkecambahnya benih kedelai. Penggunaan bahan yang lebih banyak meningkatkan potensi hambatan karena senyawa terlarut lebih banyak (Respatie *et al.*, 2018). Penelitian Santos *et al.* (2015) menggunakan ekstrak *T. erecta* pada komoditas sayuran khususnya selada pada dosis tertinggi yaitu 20 mg mL⁻¹ (ekstrak kering) dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tajuk serta akar bibit. Senyawa bioaktif dari ekstrak daun bunga matahari dari golongan terpenoid juga mampu menghambat target setara dengan herbisida sintetis (Marsni *et al.*, 2015).

Pemanfaatan serbuk daun dari famili Compositae sebagai herbisida nabati yang diaplikasikan pada media tanah saat pra tanam dapat menghambat target baik tanaman maupun gulma yang berinteraksi dengan senyawa terlarut akibat dekomposisi serbuk. Penggunaan serbuk sebagai herbisida nabati dengan pelepasan senyawa secara perlahan pada tanah dapat menekan kerapatan gulma hingga 60% sedangkan ekstrak mampu menghambat sebesar 40% (Dadkhah, 2015). Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pemberian serbuk daun dari tanaman famili Compositae pada media tanam berpengaruh pada bobot kering total gulma yang mampu tumbuh. Jenis bahan berpengaruh terhadap efektivitas dosis dalam menekan bobot kering gulma. Bahan *H. annuus*, *T. erecta* dan kombinasi bahan hingga dosis 400 kg ha⁻¹ belum mampu menghambat akumulasi bahan kering sebesar *C. sulphureus*. Bahan tersebut pada dosis 200 kg ha⁻¹ dapat menurunkan bobot kering total gulma secara signifikan dibandingkan kontrol bergulma. Sementara pada dosis 400 kg ha⁻¹ gulma tertekan hingga mendekati kontrol bebas gulma (Tabel 1).

Tabel 1. Bobot kering gulma rumputan, daun lebar, dan total pada 4 mst

Perlakuan Serbuk (kg ha ⁻¹)		Bobot Kering Gulma (g)		
		Rumputan	Daun Lebar	Total
<i>Helianthus annuus</i>	100	0.410 a	0.130 b	0.540 a
	200	0.083 cd	0.050 e	0.133 defg
	400	0.060 cd	0.030 f	0.090 fgh
<i>Cosmos sulphureus</i>	100	0.010 efg	0.057 e	0.067 gh
	200	0.027 def	0.020 f	0.047 h
	400	0.007 fg	0.010 g	0.017 i
<i>Tagetes erecta</i>	100	0.043 d	0.097 bc	0.140 cdef
	200	0.077 cd	0.083 cd	0.160 cde
	400	0.010 efg	0.203 a	0.213 bc

	100	0.177 b	0.083 cd	0.260 b
Kombinasi bahan	200	0.117 bc	0.177 a	0.293 b
	400	0.053 d	0.110 bc	0.163 cd
Kontrol Bergulma		0.037 de	0.060 de	0.097 efg
Kontrol Bebas Gulma		0.000 g	0.000 h	0.000 j

Keterangan: Hasil dianalisis berdasarkan uji lanjut BNT Fisher ($\alpha=0.05$). Perlakuan yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata.

Pengambilan sampel vegetasi gulma awal menunjukkan komposisi gulma didominasi oleh rumputan yaitu sebesar 85,42% dan daun lebar sebesar 14,58%. Sampel tanah bekas pertanaman padi setelah penambahan serbuk *C. sulphureus* dengan dosis 400 kg ha⁻¹ menunjukkan perubahan komposisi gulma selama 4 Minggu setelah tanam yaitu didominasi oleh daun lebar sebesar 58,82% dan rumputan sebesar 41,18%. Perubahan tersebut dapat mengindikasikan bahwa gulma rumputan lebih peka terhadap pengaruh senyawa yang terdekomposisi dari serbuk dibandingkan gulma daun lebar. Secara umum, hambatan pada gulma baik rumputan, daun lebar maupun total mencapai 80%.

Tabel 2. Bobot kering akar, tajuk, dan total padi pada 4 mst

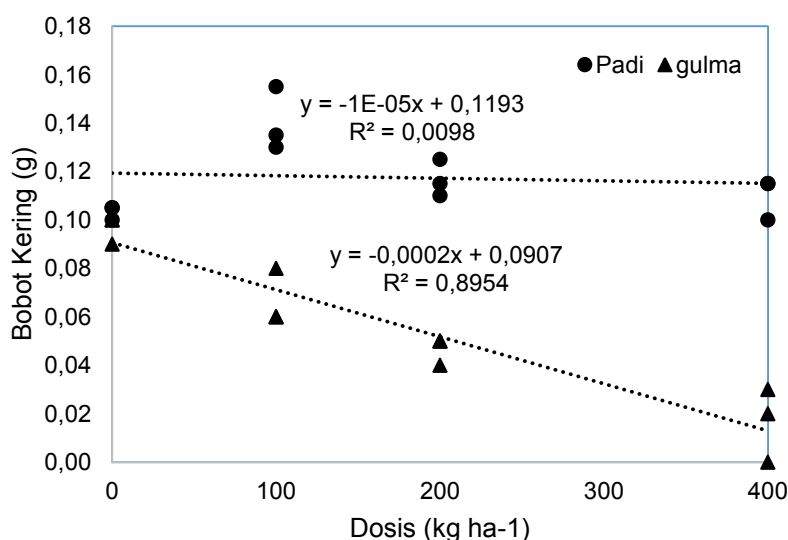
Perlakuan Serbuk (kg ha ⁻¹)		Bobot Kering Padi (g)		
		Akar	Tajuk	Total
<i>Helianthus annuus</i>	100	0.140 a	0.168 ab	0.308 a
	200	0.098 ab	0.167 abc	0.265 abc
	400	0.110 a	0.138 c	0.248 bc
<i>Cosmos sulphureus</i>	100	0.045 c	0.095 d	0.140 d
	200	0.023 de	0.093 d	0.117 de
	400	0.022 e	0.088 d	0.110 de
<i>Tagetes erecta</i>	100	0.070 bc	0.150 bc	0.220 c
	200	0.115 a	0.165 abc	0.280 ab
	400	0.068 bc	0.177 ab	0.245 bc
Kombinasi bahan	100	0.138 a	0.150 bc	0.288 ab
	200	0.060 c	0.160 bc	0.220 c
	400	0.112 a	0.192 a	0.303 a
Kontrol Bergulma		0.043 cd	0.060 e	0.103 de
Kontrol Bebas Gulma		0.053 c	0.057 e	0.110 e

Keterangan: Hasil dianalisis berdasarkan uji lanjut BNT Fisher ($\alpha=0.05$). Perlakuan yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata.

Bobot kering total padi tidak terhambat secara nyata setelah perlakuan serbuk. Secara umum padi perlakuan dan kontrol memiliki kemampuan tumbuh yang setara berdasarkan timbunan asimilatnya. Pada tajuk padi diketahui perlakuan serbuk juga tidak signifikan menurunkan bobot kering. Sementara pada akar khususnya perlakuan serbuk *C. sulphureus* dosis 200 dan 400 kg ha⁻¹ menurunkan bobot kering. Akar padi berinteraksi langsung dengan senyawa terdekomposisi dari serbuk yang tersedia di tanah

sehingga pada dosis tinggi mampu menghambat akumulasi bahan kering pada akar mencapai 50%. Namun pada tajuk padi terjadi peningkatan bobot kering sebesar 47,22% dan bobot totalnya meningkat sebesar 6,45% dibandingkan padi kontrol bebas gulma.

Kurva regresi (gambar 1) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis serbuk yang diaplikasikan pada media tanam tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot kering total padi. Sementara bobot kering total gulma baik rumputan maupun daun lebar semakin menurun seiring dengan peningkatan dosis serbuk. Dosis serbuk tertinggi yang digunakan dalam penelitian mampu menekan pertumbuhan gulma tanpa menghambat padi umur 4 mst secara nyata.



Gambar 1. Hubungan bobot kering dengan dosis serbuk daun *C. sulphureus* pada 4 mst

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Serbuk daun *C. sulphureus* dengan dosis 400 kg/ha dapat menjadi alternatif bahan herbisida nabati untuk mengendalikan gulma pertanaman padi tanpa menekan pertumbuhan padi hingga umur 4 mst. Selanjutnya, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil padi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abad, M. J., L. M. Bedoya, and P. Bermejo. 2013. Fighting Multidrug Resistance with Herbal Extracts, Essential Oils and Their Components. Brazil : Elsevier.
- Dadkhah, A. 2015. Allelopathic Potential of Canola and Wheat to Control Weeds in Soybean (*Glycine max*). Russian Agricultural Sciences 41 : 111–114.
- Marsni, Z. E., A. Torres, R. M. Varela, J. M. G. Molinillo, L. Casas, C. Mantell, E. J. M. de la Ossa and F. A. Macias. 2015. Isolation of bioactive compounds from sunflower leaves (*Helianthus annuus* L.) extracted with supercritical carbon dioxide. Journal of Agricultural and Food Chemistry 63 : 6410-6421.

- Respatie, D. W., P. Yudono, A. Purwantoro, A. Trisyono, dan D. I. Putri. 2018. Pengaruh Ekstrak Kosmos Kuning (*Cosmos sulphureus* Cav.) pada Perkecambahan Kedelai. Prosiding Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 2 : 32-39.
- Saleem, M., H. A. Ali, M. F. Akhtar, U. Saleem, A. Saleem and I. Irshad. 2017. Chemical characterisation and hepatoprotective potential of *Cosmos sulphureus* Cav. and *Cosmos bipinnatus* Cav. Natural Product Research 1-4.
- Santos, P. C., V. H. M. Santos, G. F. Mecina, A. R Andrade, P. A. Fegueiredo, V. M. O Moraes, L. P. Silva, and R. M. G. Silva. 2015. Phytotoxicity of *Tagetes erecta* L. and *Tagetes patula* L. on plant germination and growth. South African Journal of Botany 100: 114-121.

KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER GENOTIPE KACANG HIJAU YANG DIBUDIDAYAKAN PADA KONDISI CEKAMAN BIOTIK MINIMUM

Eriyanto Yusnawan, Rahmi Yulifianti, Erliana Ginting, Yuliantoro Baliadi

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Email : yusnawan@yahoo.com

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang kaya akan kandungan karbohidrat, protein, pati dan metabolit sekunder. Metabolit sekunder salah satu fungsinya berperan dalam mekanisme pertahanan kimiawi terhadap cekaman biotik. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan biji genotipe kacang hijau kaya akan metabolit sekunder pada kondisi cekaman biotik minimum selama periode prapanen. Penelitian ini menggunakan sepuluh genotipe kacang hijau yang terdiri atas lima genotipe dengan kulit biji mengkilat dan lima genotipe dengan kulit biji kusam. Pada kondisi minimum cekaman biotik selama periode prapanen, genotipe yang berkulit biji hijau kusam memiliki kandungan metabolit sekunder relatif lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe dengan warna kulit biji hijau mengkilat. Kandungan flavonoid dan fenolik total biji kacang hijau dengan warna kulit hijau kusam berkisar antara 0,81-1,23 mg CE/g dan 3,88-5,33 mg GAE/g, sedangkan warna kulit biji hijau mengkilat berkisar antara 0,78-0,96 mg CE/g dan 3,82-4,43 mg GAE/g. Hal yang berbeda dijumpai pada kandungan metabolit primer biji. Kacang hijau dengan kulit biji kusam cenderung memiliki kandungan protein, lemak, dan pati lebih rendah dibandingkan dengan biji kacang hijau berkulit mengkilat. Genotipe MLGV 1067 yang berkulit biji hijau kusam memiliki kandungan fenolik dan flavonoid total tertinggi dibandingkan dengan genotipe yang lain. Kandungan senyawa metabolit sekunder tinggi pada biji yang salah satunya berpotensi sebagai pertahanan kimiawi terhadap cekaman biotik terutama pada periode pasca panen perlu diteliti lebih lanjut.

Kata kunci: genotipe, kacang hijau, metabolit sekunder

1. PENGANTAR

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang mempunyai kandungan protein, asam amino, oligosakarida, serat, polifenol, dan antioksidan alami (Cao *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2012, Tang *et al.*, 2014). Karena kandungan nutrisi berimbang dan kaya akan komponen bioaktif, kacang hijau banyak dimanfaatkan untuk bahan baku makanan dan pangan fungsional (Tang *et al.*, 2014). Selain sebagai sumber senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan manusia, senyawa metabolit sekunder juga berperan dalam mekanisme pertahanan tanaman terhadap cekaman abiotik dan biotik (Boue *et al.*, 2009).

Metabolit sekunder diproduksi oleh tanaman secara berlebih pada kondisi tertentu, salah satunya pada saat terjadi infeksi oleh patogen tanaman. Salah satu contoh adalah peningkatan senyawa fenolik di sekitar jaringan yang terinfeksi jamur *Phakopsora pachyrhizi* pada tanaman kedelai (Lygin *et al.*, 2009). Senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa pertahanan kimiawi diproduksi oleh tanaman saat pertumbuhan

normal meskipun tidak menghadapi cekaman biotik seperti infeksi patogen (fitoantispin) atau pada saat tercekam biotik (fitoaleksin) (Lygin *et al.*, 2013).

Biji merupakan organ reproduktif yang tidak lepas dari cekaman biotik berupa serangan hama maupun penyakit. Kulit biji salah satunya berfungsi sebagai barier fisik terhadap cekaman biotik tersebut. Warna kulit biji berlainan memiliki kandungan metabolit yang berbeda, yang kemungkinan akan memiliki respon ketahanan kimiawi yang berbeda pula. Komposisi dan konsentrasi senyawa kimia tertentu dalam biji aneka kacang beragam berdasarkan warna kulit bijinya (Segev *et al.*, 2010; Zilic *et al.*, 2013). Senyawa fenolik banyak terkonsentrasi pada kulit biji yang berfungsi untuk pertahanan kimiawi, mengatur permeabilitas air dan menyusun integritas sel (Bellaloui *et al.*, 2012).

Biji kacang hijau memiliki ragam warna kulit biji yang berbeda pula. Di Indonesia, kulit biji kacang hijau mayoritas berwarna hijau kusam dan hijau mengkilat (Balitkabi, 2016). Kandungan metabolit primer dalam genotipe kacang hijau koleksi plasma nutfah Indonesia untuk kesesuaian bahan pangan pernah dilaporkan oleh Ginting dan Ratnaningsih (2007). Akan tetapi, informasi kandungan metabolit sekunder biji kacang hijau dengan warna kulit biji hijau kusam dan hijau mengkilat yang dipanen pada kondisi cekaman biotik yang rendah selama periode prapanen belum dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan genotipe kacang hijau yang kaya akan kandungan senyawa metabolit sekunder, terutama fenolik dan flavonoid sebagai senyawa pertahanan kimiawi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium pangan, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi pada tahun 2015. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dan diulang sebanyak tiga kali.

Penyiapan biji dan preparasi sampel

Biji yang digunakan adalah biji yang dipanen dari tanaman dengan serangan hama dan infeksi patogen minimum. Selama pertumbuhan tanaman, hama utama dicegah dengan insektisida berbahan aktif fipronil atau imidacloprid dan fungisida berbahan aktif hexaconazole untuk pencegahan penyakit utama kacang hijau.

Ekstraksi sampel

Sebanyak sepuluh genotipe kacang hijau yang terdiri atas lima genotipe dengan warna kulit biji hijau kusam dan lima genotipe dengan warna kulit biji hijau mengkilat dihaluskan dengan penghalus biji hingga diperoleh partikel dengan ukuran halus dan seragam (80 *mesh*). Biji yang sudah dihaluskan diekstraksi dengan menggunakan aseton 50% (1:10 b/v) untuk analisis kandungan flavonoid dan fenolik total serta etanol 70% (1:10 b/v) untuk analisis aktivitas antioksidan (Yusnawan, 2016).

Kandungan flavonoid total

Kandungan flavonoid ekstrak biji kacang hijau dianalisis dengan pereaksi AlCl_3 . Nilai absorbansi dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm. Kandungan flavonoid total dinyatakan dalam mg ekivalen katekin per gram sampel (mg CE/g) berdasar basis kering (Heimler *et al.*, 2005; Yusnawan, 2018).

Kandungan fenolik total

Fenolik total dalam ekstrak biji kacang hijau dianalisis dengan reagen Folin-Ciocalteu. Nilai absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm. Kandungan fenolik total dinyatakan dalam ekivalen asam galat per gram sampel (mg GAE/g) berdasar basis kering (Singleton *et al.*, 1999; Yusnawan dan Utomo, 2017).

Aktivitas antioksidan

Kemampuan antioksidan ekstrak biji kacang hijau diukur dengan cara mereaksikan ekstrak dengan *2,2-diphenyl-1 picrylhydrazyl* (DPPH). Nilai absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persen penghambatan DPPH (Xu and Chang, 2008; Yusnawan, 2018).

Kadar lemak, protein dan pati

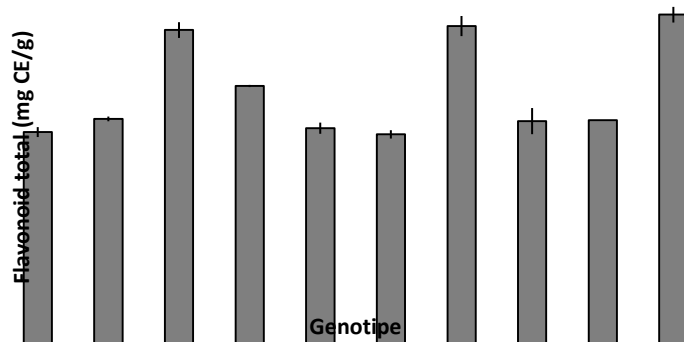
Kadar lemak diukur dengan cara ekstraksi langsung dengan soxhlet. Kadar protein diukur dengan menggunakan metode mikro kjeldahl. Analisis kadar pati dilakukan dengan hidrolisis asam dilanjutkan dengan metode Nelson-Somogy. Kadar lemak, protein dan pati dinyatakan dalam persen berdasar basis kering sampel (Sutrisno and Yusnawan, 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

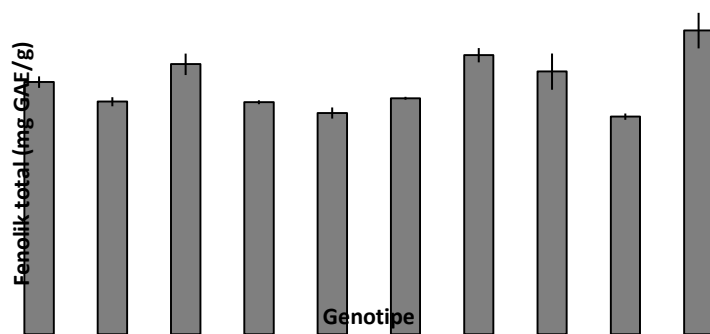
Metabolit sekunder terutama kandungan flavonoid dan fenolik total dalam biji dengan warna kulit biji hijau kusam dan hijau mengkilat menunjukkan variasi pada sampel yang dipanen pada kondisi cekaman hama dan penyakit rendah (Gambar 1 dan 2). Dari semua genotipe yang diuji, dua genotipe berkulit biji kusam yaitu MLGV 1067 dan MLGV 1040 ($p < 0.05$) mengandung flavonoid tertinggi dibandingkan dengan genotipe yang lain (Gambar 1). Kisaran kandungan flavonoid biji kacang hijau dengan kulit biji hijau kusam (0,81-1,23 mg CE/g) lebih tinggi dibandingkan dengan warna kulit biji hijau mengkilat (0,78-0,96 mg CE/g).

Seperti halnya kandungan flavonoid total, kandungan fenolik biji kacang hijau juga menunjukkan perbedaan dari sepuluh genotipe yang diuji (Gambar 2). Genotipe MLGV 1067 memiliki kandungan fenolik total tertinggi. Genotipe ini memiliki warna kulit biji hijau kusam. Dari sepuluh genotipe yang diuji, kacang hijau yang memiliki warna kulit biji hijau kusam memiliki kisaran kandungan fenolik total lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe dengan warna kulit biji hijau mengkilat. Kandungan fenolik biji kacang hijau dengan warna

kulit hijau kusam berkisar antara 3,88-5,33 mg GAE/g, sedangkan warna kulit biji hijau mengkilat berkisar antara 3,82-4,43 mg GAE/g.



Gambar 1. Kandungan flavonoid total dalam biji genotipe kacang hijau. Tanda bendera adalah nilai simpangan deviasi

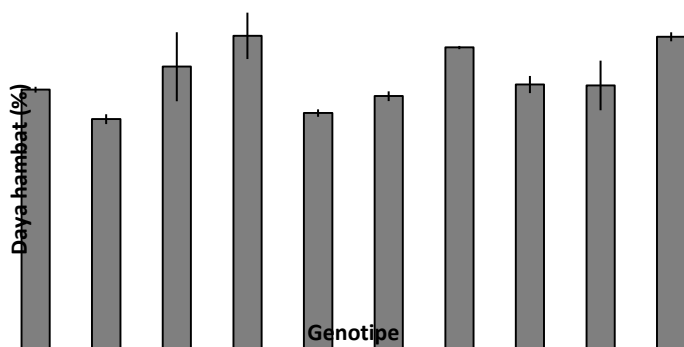


Gambar 2. Kandungan fenolik total dalam biji kacang hijau. Tanda bendera adalah nilai simpangan deviasi

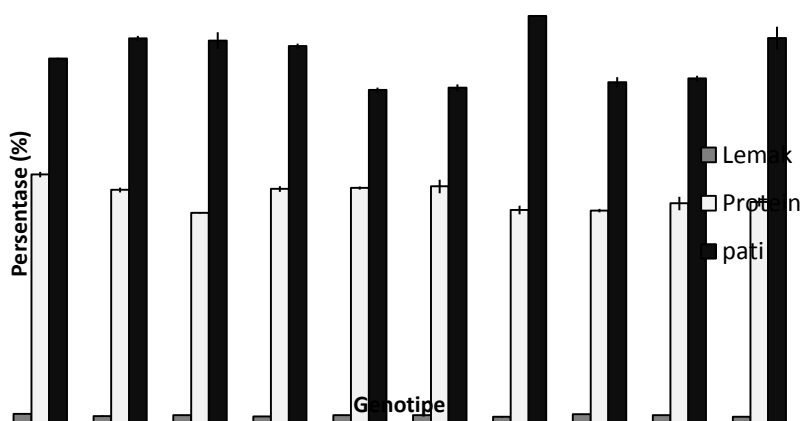
Aktivitas antioksidan yang dinyatakan dengan persentase penghambatan DPPH dari genotipe kacang hijau bervariasi (Gambar 3). Genotipe MLGV 1067 selain memiliki kandungan flavonoid dan fenolik total tertinggi juga memiliki aktivitas antioksidan tinggi (daya hambat 21,66%) setara dengan MLGV 1036 (daya hambat 21,73%). Kisaran daya hambat DPPH dari genotipe dengan kulit biji hijau kusam (16,39-21,66%) lebih sempit dibandingkan dengan kulit biji hijau mengkilat (15,97-21,73%). Terdapat hubungan yang erat antara kandungan flavonoid dengan fenolik total ($r = 0,80$, $p < 0,05$), flavonoid total dengan antioksidan ($r = 0,79$, $p < 0,05$) dan fenolik total dengan antioksidan ($r = 0,63$, $p = 0.05$) dari sepuluh genotipe kacang hijau yang diuji.

Kandungan lemak dalam biji kacang hijau termasuk rendah, kurang dari 1% jika dibandingkan dengan kedelai dan kacang tanah (Balitkabi, 2016). Kisaran kadar lemak untuk genotipe dengan kulit biji hijau kusam antara 0,62% hingga 0,92%, sedangkan biji

hijau mengkilat antara 0,65% hingga 0.96% (Gambar 4). Tidak terdapat hubungan yang erat antara kadar lemak dengan warna kulit biji kacang hijau.



Gambar 3. Aktivitas antioksidan dari biji kacang hijau. Tanda bendera adalah nilai simpangan deviasi



Gambar 4. Kadar lemak, protein dan pati dalam biji kacang hijau. Tanda bendera adalah nilai simpangan deviasi

Pada kondisi prapanen yang rendah cekaman biotik, kandungan metabolit primer protein dan pati biji kacang hijau tidak banyak menunjukkan variasi (Gambar 4). Kandungan protein berkisar antara 23,92% hingga 28,28%, sedangkan kadar pati berkisar antara 37,91% hingga 46,37%. Tidak terdapat hubungan yang erat antara warna kulit biji dengan kadar protein maupun pati biji kacang hijau. Kisaran kandungan protein dalam kacang hijau yang diuji relatif hampir sama dengan yang dilaporkan oleh Ginting dan Ratnaningsih (2007). Akan tetapi, kandungan pati relatif lebih rendah dibandingkan dengan kadar pati yang dilaporkan oleh Ginting dan Ratnaningsih (2007).

Kulit biji merupakan salah satu bagian yang berfungsi sebagai barier fisik terhadap cekaman biotik antara lain mencegah serangan serangga perusak biji maupun penyebab penyakit biji. Selain sebagai barier fisik, kulit biji juga kaya akan metabolit sekunder dibandingkan dengan bagian kotiledonnya (Jeng *et al.*, 2010). Warna kulit biji yang lebih

gelap cenderung memiliki kandungan fenolik dan flavonoid total yang lebih tinggi (Kumar *et al.*, 2010; Yusnawan, 2016).

Faktor instrinsik biji, yaitu genotipe berpengaruh terhadap perbedaan kandungan flavonoid biji (Yusnawan, 2016) seperti hasil dalam penelitian ini. Pada beberapa studi kandungan fenolik pada biji, selain faktor genotipe, perbedaan kandungan fenolik juga dipengaruhi oleh cara ekstraksi dan metode kuantifikasi (Zilic *et al.*, 2013; Yusnawan, 2016). Faktor biotik terutama serangan hama dan infeksi patogen berpengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder suatu tanaman. Sebagai contoh adalah kenaikan flavonoid total dan isoflavon aglikon pada biji kedelai yang terinfeksi penyakit karat daun (Yusnawan *et al.*, 2018). Pada penelitian ini, pengaruh biotik akibat serangan hama dan penyakit diupayakan seminimal mungkin dengan cara aplikasi pestisida secara preventif.

Korelasi yang erat antara flavonoid dengan fenolik total disebabkan oleh senyawa-senyawa yang termasuk dalam golongan flavonoid merupakan bagian besar dari kelompok senyawa fenolik (Jeng *et al.*, 2010). Menurut McGhie and Walton (2007) dan Jeng *et al.* (2010), senyawa flavonoid juga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan suatu bahan alam. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa fenolik berkorelasi positif terhadap tingginya aktivitas antioksidan dari tanaman leguminosae yang mempunyai kulit biji berwarna (Segev *et al.*, 2010; Zhao *et al.*, 2014). Hal ini selaras dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini.

Metabolit primer khususnya protein, lemak dan karbohidrat kurang berperan dalam mekanisme pertahanan kimiawi menghadapi cekaman lingkungan, baik cekaman abiotik maupun biotik. Metabolit primer lebih berperan penting untuk kelangsungan hidup suatu organisme dalam hal pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi (Irchhaiya *et al.*, 2015). Perbedaan kandungan metabolit primer dalam biji kacang hijau diduga dipengaruhi oleh faktor intrinsik biji yaitu perbedaan genotipe yang digunakan. Dari sepuluh genotipe kacang hijau yang diuji, genotipe MLGV 1067 merupakan genotipe kacang hijau yang konsisten memiliki kandungan metabolit sekunder tinggi termasuk aktivitas antioksidannya. Akan tetapi, metabolit primer genotipe ini, terutama kadar lemak tidak setinggi genotipe yang lain.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Genotipe kacang hijau dengan kulit biji hijau kusam cenderung memiliki kisaran kandungan flavonoid dan fenolik total lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe kacang hijau dengan kulit biji hijau mengkilat. Genotipe MLGV 1067 teridentifikasi memiliki kandungan flavonoid dan fenolik total serta antioksidan yang tinggi. Peran metabolit sekunder dalam biji genotipe ini yang berpotensi untuk pertahanan kimiawi terhadap cekaman biotik terutama pada periode pasca panen perlu diteliti lebih lanjut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi*, Malang, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang Jawa Timur.
- Bellaloui, N., Mengistu, A., Zobiole, L. H. S., & Shier, W. T. 2012. Resistance to toxin-mediated fungal infection: role of lignins, isoflavones, other seed phenolics, sugars, and boron in the mechanism of resistance to charcoal rot disease in soybean. *Toxin Reviews*, 31, 16-26.
- Boue, S. M., Cleveland, T. E., Carter-Wientjes, C., Shih, B. Y., Bhatnagar, D., McLachlan, J. M. & Burow, M. E. 2009. Phytoalexin-enriched functional foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 2614-2622.
- Cao, D., Li, H., Yi, J., Zhang, J., Che, H., Cao, J., Yang, L., Zhu, C. & Jiang, W. 2011. Antioxidant properties of the mung bean flavonoids on alleviating heat stress. *PloS one*, 6, e21071.
- Ginting, E., & Ratnaningsih, I. R. 2007. Karakteristik fisik dan kimia 17 genotipe kacang hijau untuk bahan pangan. In: Dalam: Harsono A, Taufiq A, Rahmianna AA, Suharsono, Adie MM, Rozi F, Wijanarko A, Widjono A, Soehendi R.(eds). *Seminar Nasional Balitkabi: Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi*. Malang.
- Heimler, D., Vignolini, P., Dini, M. G., & Romani, A. 2005. Rapid tests to assess the antioxidant activity of *Phaseolus vulgaris* L. dry beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 3053-3056.
- Irchhaiya, R., Kumar, A., Yadav, A., Gupta, N., Kumar, S., Yadav, V., Prakash, A. & Gurjar, H. 2015. Metabolites in plants and its classification. *World J Pharm Pharm Sci*, 4, 287-305.
- Jeng, T. L., Shih, Y. J., Wu, M. T., & Sung, J. M. 2010. Comparisons of flavonoids and anti-oxidative activities in seed coat, embryonic axis and cotyledon of black soybeans. *Food chemistry*, 123, 1112-1116.
- Kim, D., Jeong, S. C., Gorinstein, S., & Chon, S.. 2012. Total polyphenols, antioxidant and antiproliferative activities of different extracts in mungbean seeds and sprouts. *Plant Foods for Human Nutrition*, 67, 71-75.
- Kumar, V., Rani, A., Dixit, A. K., Pratap, D., & Bhatnagar, D.. 2010. A comparative assessment of total phenolic content, ferric reducing-anti-oxidative power, free radical-scavenging activity, vitamin C and isoflavones content in soybean with varying seed coat colour. *Food Research International*, 43, 323-328.
- Lygin, A. V., Li, S., Vittal, R., Widholm, J. M., Hartman, G. L., & Lozovaya, V. V.. 2009. The importance of phenolic metabolism to limit the growth of *Phakopsora pachyrhizi*. *Phytopathology*, 99, 1412-1420.
- Lygin, A. V., Zernova, O. V., Hill, C. B., Kholina, N. A., Widholm, J. M., Hartman, G. L.. & Lozovaya, V. V. 2013. Glyceollin is an important component of soybean plant defense against *Phytophthora sojae* and *Macrophomina phaseolina*. *Phytopathology*, 103, 984-994.
- McGhie, T. K., & Walton, M. C. 2007. The bioavailability and absorption of anthocyanins: Towards a better understanding. *Molecular Nutrition & Food Research*, 51, 702-713.
- Segev, A., Badani, H., Kapulnik, Y., Shomer, I., Oren-Shamir, M., & Galili, S. 2010. Determination of polyphenols, flavonoids, and antioxidant capacity in colored chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Food Science*, 75, S115-S119.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M.. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: LESTER, P. (ed.) *Methods in Enzymology*. Academic Press.
- Sutrisno, S., & Yusnawan, E.. 2018. Effect of manure and inorganic fertilizers on vegetative, generative characteristics, nutrient, and secondary metabolite contents on mungbean. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10.

- Tang, D., Dong, Y., Ren, H., Li, L., & He, C. 2014. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common food mung bean and its sprouts (*Vigna radiata*). *Chemistry Central Journal*, 8, 4.
- Xu, B., & Chang, S. K. C. 2008. Antioxidant capacity of seed coat, dehulled bean, and whole black soybeans in relation to their distributions of total phenolics, phenolic acids, anthocyanins, and isoflavones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 8365-8373.
- Yusnawan, E. 2016. The diversity of secondary metabolites in Indonesian soybean genotypes. *Biodiversitas*, 17, 704-710.
- Yusnawan, E. 2018. Effects of different extraction methods on total phenolic content and antioxidant activity in soybean cultivars. *In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 012039.
- Yusnawan, E., Nugrahaeni, N., & Utomo, J. S. 2018. Changes of phenolic contents and antioxidant activity in soybean seeds harvested from *Phakopsora pachyrhizi* infected crops. *Biosaintifika*. In press
- Yusnawan, E. & Utomo, J.S. 2017. Mikroanalisis kandungan senyawa fenolik total ekstrak biji kedelai dengan reagen Folin-Ciocalteu. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 1, 73-81.
- Zhao, Y., Du, S., Wang, H., & Cai, M. 2014. In vitro antioxidant activity of extracts from common legumes. *Food chemistry*, 152, 462-466.
- Žilić, S., Akıllıoğlu, H. G., Serpen, A., Perić, V., & Gökmen, V. 2013. Comparisons of phenolic compounds, isoflavones, antioxidant capacity and oxidative enzymes in yellow and black soybeans seed coat and dehulled bean. *European Food Research and Technology*, 237, 409-418.

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN *Mikania micrantha* Kunth. SEBAGAI BIOHERBISIDA
PRA TUMBUH TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA
*Mimosa pigra***

ERLINA NDAUNG¹, VIRA IRMA SARI², SYLVIA MADUSARI²

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya
Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Email : erlynmichael28@gmail.com

ABSTRAK

Gulma yang tumbuh di perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan air, hara, sinar matahari, dan ruang hidup. Pengendalian gulma secara kimia efektif dalam segi waktu, namun menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi gulma, dan musnahnya musuh alami. Alternatif mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan bioherbisida, dengan memanfaatkan tumbuhan yang mengandung senyawa alelokimia. Salah satu gulma yang mengandung senyawa alelokimia adalah gulma *Mikania micrantha*. Penelitian ini bertujuan (1) mendapatkan bahan alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan herbisida kimia; (2) mengetahui pengaruh ekstrak gulma *Mikania micrantha* sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma *Mimosa pigra*; (3) mengetahui konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* yang tepat untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kultur Jaringan, Politeknik Kelapa Sawit, Bekasi. Analisis kandungan ekstrak *Mikania micrantha* dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), Bogor. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari Desember 2017 sampai Februari 2018. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan: E₁ (Kontrol), E₂ (Herbisida Glifosat 1%), E₃ (*Mikania micrantha* 10 ml), E₄ (*Mikania micrantha* 20 ml), E₅ (*Mikania micrantha* 30 ml). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun *Mikania micrantha* dapat dijadikan alternatif pengendalian gulma pra tumbuh. Bioherbisida ekstrak *Mikania micrantha* berpengaruh nyata terhadap panjang kecambah (4 sampai 14 HSA) dan jumlah daun (6 sampai 8 HSA). Konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* yang tepat untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma *Mimosa pigra* adalah konsentrasi 20 ml. Ekstrak *Mikania micrantha* mengandung senyawa Alkaloid, Saponin, Tanin, Fenolik, Flavonoid dan Glikosida.

Kata Kunci : Alelokimia, ekstraksi, daya tumbuh, morfologi gulma, sambung rambat

1. PENGANTAR

Gulma merupakan tumbuhan liar yang tumbuh pada lahan budidaya, atau tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan kehadirannya. Kehadiran gulma di perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan air, hara, sinar matahari, dan ruang hidup. Rambe *et al.*, (2010) menyatakan bahwa gulma dapat menurunkan produksi tandan buah segar (TBS) sebesar 20%, karena pertumbuhannya sangat cepat dan mengeluarkan zat alelopati yang bersifat racun bagi tanaman. Pengendalian gulma yang umum dilakukan di perkebunan kelapa sawit adalah

pengendalian gulma secara manual dan kimia. Pengendalian gulma secara kimia efektif dalam segi waktu, namun menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi gulma, dan musnahnya musuh alami. Alternatif mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan bioherbisida. Beberapa spesies gulma diketahui mengeluarkan senyawa kimia (alelokimia) yang dapat menghambat tumbuhan lainnya, sehingga dapat dijadikan sebagai bioherbisida. Gulma sambung rambat adalah salah satu gulma yang memiliki sifat alelokimia. Tumbuhan ini memiliki senyawa alelokimia berupa Fenol, Flavonoid dan Terpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain (Perez et al., 2010).

Tujuan penelitian ini adalah (1) mendapatkan bahan alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan herbisida kimia; (2) mengetahui pengaruh ekstrak gulma *Mikania micrantha* sebagai bioherbisida terhadap perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma *Mimosa pigra*; (3) mengetahui konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* yang tepat untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan percobaan penelitian dan pembuatan ekstrak *Mikania micrantha* dilakukan di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Citra Widya Edukasi, Bekasi. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari Desember 2017 sampai Februari 2018. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas *beaker glass*, gelas ukur, cawan petri, pinset, lesung, oven, timbangan analitik, sendok, termometer, kompor listrik, penggaris, stopwatch, dan botol semprot. Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak gulma *Mikania micrantha*, aquades, botol air mineral, kertas merang, biji *Mimosa pigra* dan herbisida Glifosat.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan 5 perlakuan yaitu: E₁ (kontrol); E₂ (Herbisida Glifosat 1%); E₃ (Ekstrak *Mikania micrantha* 10 ml); E₄ (Ekstrak *Mikania micrantha* 20 ml); E₅ (Ekstrak *Mikania micrantha* 30 ml). Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 5 sampel, sehingga total seluruhnya adalah 75 sampel. Setiap 1 sampel berisi 10 biji gulma *Mimosa pigra*, dan dari setiap ulangan terdapat 5 sampel pengamatan, sehingga jumlah biji keseluruhan adalah 150 biji. Analisis data dilakukan dengan sidik ragam taraf 5% yang dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Prosedur percobaan terdiri atas persiapan alat dan bahan, pembuatan ekstrak, penanaman biji dan aplikasi ekstrak bioherbisida ke areal penelitian. Parameter pengamatan dalam penelitian ini, meliputi: daya kecambah (%), tinggi kecambah (cm), jumlah daun (helai), biomassa kecambah (gram), analisis kandungan ekstrak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya tumbuh kecambah

Biji gulma yang telah ditanam rata-rata tumbuh pada hari ke-3 setelah aplikasi. Pertumbuhan biji gulma terendah adalah pada perlakuan ekstrak *Mikania micrantha* 20 ml (1,33%) yaitu pada hari ke-14 setelah aplikasi (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh aplikasi ekstrak *Mikania micrantha* terhadap daya tumbuh kecambah

Perlakuan	Umur (Hari Setelah Aplikasi)						
	2	4	6	8	10	12	14
	.....Daya Tumbuh Kecambah (%)......						
Kontrol	2.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.00
Glifosat 1%	2.67	4.33	5.33	5.33	5.33	5.33	4.00
EK 10 ml	1.33	1.67	2.00	2.33	2.33	2.33	1.67
EK 20 ml	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	1.33
EK 30 ml	2.00	3.33	4.00	4.33	4.33	4.33	2.00

Keterangan: EK (Ekstrak *Mikania micrantha*)

Daya perkecambahan terendah terdapat pada perlakuan aplikasi ekstrak *Mikania micrantha* 20 ml. Hal ini disebabkan adanya kandungan senyawa alelokimia yang terkandung di dalam gulma *Mikania micrantha* tersebut. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Sihombing *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa proses perkecambahan dapat terhambat karena adanya senyawa-senyawa Fenol yang terserap ke dalam biji menghambat metabolisme perombakan cadangan makanan.

Panjang Kecambah dan Jumlah daun

Pemberian ekstrak *Mikania micrantha* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang kecambah mulai dari hari ke-4 sampai hari ke-14 setelah aplikasi. Pertumbuhan kecambah tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak 10 ml dan terendah pada perlakuan ekstrak 20 ml (Tabel 2). Senyawa alelokimia pada ekstrak *Mikania micrantha* diduga menghambat aktivitas giberelin, yang menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem pucuk terganggu, sehingga pemanjangan kecambah terhambat. Prawinata *et al.*, (1981) mengemukakan bahwa senyawa Terpenoid, Flavonoid dan Fenol adalah alelokimia bersifat menghambat pembelahan sel.

Pemberian ekstrak *Mikania micrantha* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Namun hal tersebut hanya terjadi pada hari ke- 6, 7 dan 8 setelah aplikasi. Jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan *Mikania micrantha* 20 ml (0,80) helai. Hambatan pembelahan sel oleh senyawa alelokimia dapat melalui gangguan aktivitas hormon tumbuhan seperti sitokinin yang berperan dalam memacu pembelahan sel. Hal ini sama

dengan pendapat Priwiratama (2011), bahwa adanya senyawa alelokimia berupa Fenol, Terpenoid dan Flavanoid akan menghambat aktivitas sitokinin, yang akan menyebabkan pembelahan sel pada bagian meristem pucuk akan terhambat.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi ekstrak *Mikania micrantha* terhadap panjang kecambah dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)					Jumlah daun (helai)				
	Umur (Hari Setelah Aplikasi)									
	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14
Kontrol	2.93a	4.19	4.43a	4.57	4.73a	0.93a	1.57a	1.60	1.60	1.60
Glifosat	3.02a	a	4.24a	a	4.62a	0.26b	1.33a	1.60	1.60	1.60
1%	2.64a	4.01	4.19a	4.41	4.80a	0.00b	0.70b	0.80	0.80	0.83
EK 10 ml	1.03b	a	1.59b	a	1.94b	0.00b	0.27b	0.80	0.80	0.80
EK 20 ml	2.13a	3.88	3.37a	4.44	3.86a	0.26b	0.53b	0.93	0.93	0.93
EK 30 ml		a		a						
		1.40		1.71						
		b		b						
		2.97a		3.60a						

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut uji DMRT 5%

Biomassa Kecambah

Bobot basah dan bobot kering gulma terendah terdapat pada perlakuan ekstrak *Mikania micrantha* 20 ml (Tabel 3). Senyawa alelokimia dapat menyebabkan hambatan penyerapan air dan penghambatan proses fotosintesis Hambatan penyerapan air menyebabkan hambatan proses fotosintesis, karena mengakibatkan kadar air pada tanaman menjadi rendah sehingga terjadi penutupan stomata. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kristanto (2006), menyatakan bahwa kemampuan fotosintesis yang menurun akan diikuti penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga menurunkan nilai berat basah dan berat kering tanaman.

Tabel 3. Pengaruh pemberian ekstrak *Mikania micrantha* terhadap biomassa kecambah

Perlakuan	Biomassa (gram)	
	Bobot basah	Bobot kering
Kontrol	0.0777	0.0072
Glifosat 1%	0.0860	0.0086
EK 10 ml	0.0883	0.0088
EK 20 ml	0.0356	0.0036
EK 30 ml	0.0448	0.0085

ANALISIS KANDUNGAN EKSTRAK

Hasil pengujian kandungan ekstrak yang dilakukan di BALITRO dengan metode pengujian kualitatif dan kuantitatif menunjukkan bahwa, ekstrak *Mikania micrantha* mengandung beberapa senyawa kimia antara lain Saponin (1,70%), Flavonoid (0,43%), Tanin (1,14%). senyawa-senyawa kimia tersebut merupakan bagian dari senyawa alelokimia yang dapat digunakan untuk menghambat daya tumbuh gulma lainnya. Haisya *et al.*, (2013) mengatakan bahwa ekstrak daun *M. micrantha* mengandung zat aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti Saponin, Tanin dan Flavonoid.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah daun gulma *Mikania micrantha* dapat digunakan sebagai alternatif bahan bioherbisida untuk menggantikan penggunaan herbisida kimia, pengaplikasian ekstrak gulma *Mikania micrantha* sebagai bioherbisida berpengaruh nyata terhadap panjang kecambah dan jumlah daun (6-8 HSA) biji gulma *Mimosa pigra*, konsentrasi ekstrak *Mikania micrantha* yang tepat untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan biji gulma *Mimosa pigra* adalah konsentrasi 20 ml. saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian langsung di perkebunan kelapa sawit.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi dan Dukat. 2007. Respon pertumbuhan dan produksi tiga kultivar kacang hijau (*Vignaradiata* L.) terhadap kompetisi dengan gulma pada dua jenis tanah. *Jurnal AGRIJATI*. 6(1):26-29.
- Haisya, Nisa, Asfi, R.L., Riris, P.S. 2013. Sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K.) as natural alternative antibacterial and its study against bacterial common as causative agent in cattle mastitis in Indonesia. *Prosiding*. 6(73).
- Kristanto, B.A. 2006, Perubahan karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat alelopati dan persaingan teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Indonesia Tropica Animal Agriculture*. 31(3):189- 194.
- Perez, A.M.C., Ocotero, V.M., Balcazari, R.I., Jimenez, F.G. 2010. Phytochemical and pharmacological studies on *Mikania micrantha* H.B.K. *Experimental Botany*. 78:77-80.
- Prawinata, W.S., Haran dan Tjondronegro, P. 1981. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bogor (ID): Penerbit IPB. 313 hal.
- Priwiratama, H. 2011. *Mikania micrantha* H.B.K. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Info PT. 0002:1-2.
- Rambe, T.D., Pane, L., Sudharto, P., dan Caliman. 2010. *Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit di PT. SMART Tbk*. Jakarta (ID): PT SMART Tbk.
- Sihombing, A., Fatonah, S., Silviana, F. 2012. Pengaruh alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *Biospecies*. 5(2): 5-12.

PENGARUH KALSIMUM DAN FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG HIJAU

Herdina Pratiwi* dan Henny Kuntastyuti

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak KM 8 KP 66 Malang 65101

*Email: herdina_p@mail.com

ABSTRAK

Kalsium dan fosfor berperan penting dalam pembentukan dan perkembangan biji. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh kalsium dan fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Februari-April 2017 menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah dosis kalsium yang terdiri dari empat taraf, yaitu: 1) 0 kg/ha, 2) 500 kg/ha, 3) 1.000 kg/ha, 4) 1.500 kg/ha $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Perlakuan kedua adalah dosis pupuk fosfor yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: 1) 0 kg/ha, 2) 45 kg/ha, 3) 90 kg/ha, dan 4) 135 kg/ha SP36. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, indeks klorofil daun, jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji per rumpun tanaman (satu rumpun dua tanaman). Interaksi antara kalsium dan fosfor hanya berpengaruh terhadap jumlah daun umur 7 MST (minggu setelah tanam) dengan hasil tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan 500 kg/ha $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan 45 kg/ha SP36. Perlakuan kalsium dan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, namun perlakuan kalsium dengan dosis 500 kg/ha $\text{Ca}(\text{OH})_2$ memberikan tinggi tanaman, jumlah polong, dan bobot biji yang lebih baik dengan peningkatan berturut-turut sebesar 6,15%, 24,62%, 14,88% dibandingkan dengan dosis 0 kg/ha $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Bobot biji berkorelasi dengan jumlah polong, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong dan indeks klorofil daun umur 4 MST.

Kata kunci: fosfor, kalsium, *Vigna radiata* L.

1. PENGANTAR

Kacang hijau merupakan tanaman pangan terpenting kelima di Indonesia setelah padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah. Kacang hijau sering dijadikan bahan pangan tambahan karena mengandung protein yang cukup tinggi. Produksi kacang hijau secara nasional mengalami fluktuatif pada kurun waktu 2011-2015 dengan produktivitas yang rendah berkisar antara 1,12 hingga 1,18 t/ha (BPS, 2018). Produktivitas tersebut masih di bawah potensi hasil di tingkat penelitian yang dapat mencapai 2 t/ha (Balitkabi, 2016). Untuk meningkatkan produktivitas salah satunya adalah dengan cara intensifikasi melalui teknologi pemupukan.

Kalsium dan fosfor termasuk hara makro yang dibutuhkan dalam proses biokimia tanaman. Kalsium dan fosfor dibutuhkan pada masa awal pertumbuhan dan pada saat pembentukan biji (Uchida, 2000). Fosfor diberikan ke tanaman berupa pupuk tunggal atau majemuk. Defisiensi fosfor di awal pertumbuhan menghambat pembentukan primordia pada fase generatif (Ali *et al.*, 2014). Dosis fosfor yang diaplikasikan tergantung dari agroekosistem tanaman seperti jenis lahan dan varietas yang digunakan. Kalsium yang

dikombinasikan dengan fosfor lebih sering diberikan dalam bentuk dolomit untuk ameliorasi pada lahan masam (Kaya, 2012; Simanjuntak *et. al.*, 2015). Namun, pelarutan kalsium dalam bentuk dolomit rendah. Sumber kalsium dengan kadar tinggi adalah kalsium hidroksida atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang lebih cepat larut dan tersedia bagi tanaman, namun tidak banyak diaplikasikan pada pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kalsium dan fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Februari-April 2017 menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah dosis kalsium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) yang terdiri dari empat taraf, yaitu: yaitu: 1) 0 kg/ha, 2) 500 kg/ha, 3) 1.000 kg/ha, 4) 1.500 kg/ha $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Perlakuan kedua adalah dosis pupuk fosfor yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: 1) 0 kg/ha, 2) 45 kg/ha, 3) 90 kg/ha, dan 4) 135 kg/ha SP36. Masing-masing perlakuan terdiri dari satu *polybag* sehingga total terdapat 48 *polybag*. Masing-masing *polybag* berisi dua tanaman. Aplikasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dilakukan sehari sebelum tanam dengan mencampur tanah di *polybag* dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sampai kedalaman 20 cm. Aplikasi fosfor (SP36) dilakukan pada saat tanam dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dasar Urea dan KCl dilakukan pada saat tanam dengan dosis Urea 45 kg /ha, KCl 50 kg/ha. Pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan serangan pada tanaman. Panen dilakukan mulai umur 60 HST (hari setelah tanam) ketika polong sudah menunjukkan warna hitam.

Benih yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas Vima 3 produksi UPBS Balitkabi. Tanah yang digunakan merupakan tanah Podzolik Merah Kuning berasal dari Lebak Banten, Jawa Barat, dengan sifat agak masam, memiliki kandungan NPK, C-organik, Ca, dan Na yang rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat kimia tanah yang digunakan untuk penelitian

Sifat kimia	Kadar	Kriteria*
pH H_2O	6,35	Agak Masam
N total	0,03 %	Sangat Rendah
P	5,53 ppm	Rendah
K	0,11 Cmol^+/kg	Rendah
C-organik	1,22 %	Rendah
Na	0,33 Cmol^+/kg	Rendah
Ca	2,77 Cmol^+/kg	Rendah
Mg	6,69 Cmol^+/kg	Tinggi

*Kriteria di atas berdasarkan penilaian status hara tanah (Balittanah, 2012).

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, indeks klorofil daun, jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji per rumpun tanaman (satu rumpun dua

tanaman). Data dianalisis menggunakan analisis ragam, jika berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkeci (BNT) taraf kepercayaan 10%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Kacang Hijau

Secara umum perlakuan kalsium dan fosfor dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap variabel pertumbuhan. Interaksi antara perlakuan kalsium dan fosfor hanya berpengaruh terhadap jumlah daun umur 7 MST (minggu setelah tanam), sedangkan kalsium secara mandiri hanya berpengaruh terhadap indeks klorofil daun kacang hijau pada umur 4 MST (Tabel 2). Pemberian kalsium meningkatkan pH tanah pada umur 4 MST. Dosis Ca(OH)_2 500 kg/ha, 1.000 kg/ha, 1.500 kg/h menaikkan pH tanah berturut-turut sebesar 1,08; 0,24; 0,19 dari kontrol.

Tabel 2. pH tanah dan pertumbuhan tanaman kacang hijau pada perlakuan kalsium dan fosfor

Perlakuan	pH tanah 4 MST	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah daun 4 MST	Indeks klorofil daun	
		4 MST	7 MST		4 MST	7 MST
<i>Dosis kalsium</i> <i>(Ca(OH)₂)</i>	6,23					40,68
0 kg/ha		8,02	19,04	5,58	36,73 ab	
500 kg/ha	7,31	8,65	20,21	5,92	38,52 a	42,76
1.000 kg/ha	7,55	8,21	19,27	6,00	38,68 a	42,92
1.500 kg/ha	7,74	7,46	17,29	5,00	36,33 b	44,50
<i>Dosis fosfor (SP36)</i>						
0 kg/ha	7,07	8,40	19,06	5,67	37,93	42,62
45 kg/ha	7,16	7,67	19,25	5,50	37,52	43,97
90 kg/ha	7,29	7,54	18,16	5,17	36,74	43,36
135 kg/ha	7,18	8,73	19,33	6,17	38,06	40,91
		20,24	17,90	21,08	6,64	11,90

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing perlakuan yang diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut uji BNT taraf kepercayaan 10%. MST=minggu setelah tanam.

Tidak ada perbedaan nyata antara dosis kalsium maupun fosfor pada tinggi tanaman, jumlah daun dan indeks klorofil daun (Tabel 2). Pemberian kalsium dengan dosis 500 dan 1.000 kg/ha cenderung meningkatkan indeks klorofil daun pada umur 4 MST dibandingkan tanpa pemberian kalsium. Penambahan kalsium hingga 1.500 kg/ha cenderung meningkatkan indeks klorofil daun pada umur 7 MST.

Daun merupakan organ penting pada tanaman tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Pertumbuhan daun yang baik mendukung pembentukan asimilat yang dibutuhkan tanaman. Pertumbuhan daun pada umur 7 MST dipengaruhi oleh interaksi

antara kalsium dan fosfor yang mana jumlah daun terbanyak dicapai pada kombinasi dosis kalsium 500 kg/ha dan dosis fosfor 45 kg/ha (Tabel 5). Kalsium terdistribusi melalui jalur apoplastik dan mengatur aliran transpirasi pada jaringan tanaman (Gillingham *et al.*, 2011). Peningkatan kinerja transpirasi tanaman dengan pengaturan oleh Ca meningkatkan penyerapan hara dalam tanah termasuk hara P.

Jumlah daun terendah dicapai pada kombinasi dosis kalsium 1.500 kg/ha dan dosis fosfor 135 kg/ha. Aplikasi dengan dosis tinggi antara kalsium dan fosfor yang diberikan secara bersamaan menghambat pertumbuhan tanaman terutama jumlah daun. Kalsium menstimulasi penyerapan hara P dan K pada konsentrasi P dan K tertentu. Penyerapan hara oleh tanaman menurun jika konsentrasi kalsium dalam tanah meningkat (Fageria, 2001). Pada kondisi tanpa kalsium (0 kg/ha $\text{Ca}(\text{HO})_2$), jumlah daun meningkat dengan semakin meningkatnya dosis SP36, begitu juga sebaliknya pada dosis 0 kg/ha SP36, jumlah daun semakin meningkat dengan meningkatnya dosis kalsium. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat tanaman berada pada kondisi defisiensi fosfor, pemberian kalsium meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga sebaliknya.

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara kalsium dan fosfor terhadap jumlah daun pada umur 7 MST.

Perlakuan	Dosis fosfor (SP36)			
	0 kg/ha	45 kg/ha	90 kg/ha	135 kg/ha
<i>Dosis ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)</i>				
0 kg/ha	9,67 cd	11,00 abcd	12,67 abc	13,00 ab
500 kg/ha	9,67 cd	14,00 a	10,00 bcd	10,67 bcd
1.000 kg/ha	10,33 bcd	10,67 bcd	11,00 abcd	11,67 abcd
1.500 kg/ha	11,00 abcd	9,33 d	10,33 cd	8,67 d
KK (%)	16,89			

Keterangan: Angka pada baris dan kolom yang sama yang diikuti huruf yang tidak sama, berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf kepercayaan 10%. MST=minggu setelah tanam. KK=Koefisien keragaman.

Hasil dan Komponen Hasil

Perlakuan kalsium dan fosfor dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh terhadap jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji kacang hijau (Tabel 4). Tidak ada perbedaan nyata antara dosis kalsium dan fosfor pada jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji kacang hijau. Pemberian kalsium dengan dosis 500 kg/ha cenderung meningkatkan jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji kacang hijau lebih baik dibandingkan kontrol dengan peningkatan berturut-turut sebesar 24,62%, 14,88%, dan 14,09%. Namun, ketika dosis kalsium dinaikkan menjadi 1.000 dan 1.500 kg/ha terjadi penurunan hasil dan komponen hasil kacang hijau. Kenaikan pH tanah pada perlakuan kalsium 500 kg/ha masih tergolong netral, sedangkan pada dosis yang lebih tinggi sudah

tergolong alkalis. Tingginya konsentrasi Ca pada tanah alkalis menghambat penyerapan hara lain baik makro dan mikro (Fageria, 2001).

Dosis fosfor tidak nyata meningkatkan jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji kacang hijau. Pemberian fosfor hingga dosis 135 kg/ha tidak mampu meningkatkan hasil kacang hijau dari kontrol. Penyerapan fosfor oleh tanaman dipengaruhi berbagai faktor salah satunya adalah keadaan fisik dan kimia tanah. Rendahnya bahan organik pada tanah dimungkinkan menjadi penyebab tidak berpengaruhnya pupuk fosfor. Wahyudin *et. al.* melaporkan bahwa hasil biji kacang hijau meningkat dengan aplikasi fosfor 50 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair.

Tabel 4. Hasil tanaman kacang hijau per rumpun pada perlakuan kalsium dan fosfor

Perlakuan	Jumlah polong	Bobot polong (g)	Bobot biji (g)
<i>Dosis kalsium</i> <i>(Ca(OH)₂)</i>			
0 kg/ha	9,83	12,12	5,04
500 kg/ha	12,25	13,74	5,75
1.000 kg/ha	10,84	12,07	5,04
1.500 kg/ha	9,50	10,39	4,39
<i>Dosis fosfor (SP36)</i>			
0 kg/ha	10,33	10,41	5,53
45 kg/ha	10,25	12,75	5,36
90 kg/ha	10,42	12,05	5,00
135 kg/ha	11,43	13,11	5,53
KK (%)	15,02	19,41	18,34

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing perlakuan yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 10% menurut uji BNT. Analisis menggunakan data transformasi $\sqrt{x+0,5}$. KK=Koefisien keragaman.

Korelasi antar Variabel Pengamatan

Bobot polong dan biji berkorelasi positif dengan jumlah daun, tinggi tanaman, dan indeks klorofil umur 4 MST yang artinya semakin meningkat tinggi tanaman, jumlah daun, dan indeks klorofil daun maka semakin tinggi bobot polong dan biji kacang hijau (Tabel 8). Hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif yang baik mendukung keberhasilan dalam pembentukan polong dan biji.

Tabel 8. Korelasi antara jumlah daun, tinggi tanaman, indeks klorofil daun, jumlah polong, bobot polong, dan bobot biji kacang hijau.

	JD 7 MST	TT 4 MST	TT 7 MST	IKD 4 MST	IKD 7 MST	JP	BP	BBj
JD 4 MST	0,16 ^{tn}	0,72 ^{**}	0,58 ^{**}	0,34 [*]	0,26 ^{tn}	0,47 ^{tn}	0,51 ^{**}	0,60 ^{**}
JD 7 MST		0,14 ^{tn}	0,50 ^{**}	0,35 [*]	0,08 ^{tn}	0,60 ^{**}	0,73 ^{**}	0,71 ^{**}
TT 4 MST			0,24 ^{tn}	0,17 ^{tn}	0,18 ^{tn}	0,45 ^{**}	0,52 ^{**}	0,52 ^{**}
TT 7 MST				0,24 ^{tn}	0,26 ^{tn}	0,71 ^{**}	0,75 ^{**}	0,74 ^{**}
IKD 4 MST					0,08 ^{tn}	0,25 ^{tn}	0,32 ^{**}	0,31 [*]

IKD 7 MST	0,19 ^{tn}	0,22 ^{tn}	0,23 ^{tn}
JP		0,85 ^{**}	0,85 ^{**}
BP			0,99 ^{**}

Keterangan: *=nyata pada selang kepercayaan 5%, **=nyata pada selang kepercayaan 1%, tn=tidak nyata, JD=jumlah daun, TT=Tinggi tanaman, IKD=Indeks klorofil daun, JP=Jumlah polong, BP=Bobot polong, BBj=Bobot biji, MST=Minggu setelah tanam.

Tinggi tanaman berkorelasi positif dengan jumlah daun artinya makin tinggi tanaman makin banyak daun yang terbentuk. Indeks klorofil berkorelasi dengan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong, dan bobot biji hanya pada umur 4 MST sedangkan pada umur 7 MST tidak berkorelasi. Peningkatan jumlah daun sebagai tempat fotosintesis memperkuat *source* tanaman yang berpengaruh terhadap peningkatan polong dan biji kacang hijau. Terdapat hubungan yang erat antara *source* dan *sink* pada tanaman. Terbatasnya *source* dan *sink* dapat mempengaruhi hasil suatu tanaman sehingga diperlukan manajemen untuk mengoptimalkan salah satu atau keduanya untuk tetap memperoleh hasil yang tinggi baik pada kondisi normal maupun tercekam (Basuchaudhuri, 2016).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kalsium dan fosfor dan interaksi keduanya hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan pada fase tertentu dan belum dapat mempengaruhi hasil kacang hijau. Hasil kacang hijau cenderung meningkat hingga kalsium dengan dosis 500 kg/ha dan menurun ketika dosis kalsium bertambah. Untuk meningkatkan pengaruh dari kalsium dan fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau perlu dikaji ulang tentang waktu aplikasi, dosis, sumber kalsium dan fosfor.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H., Khan, A.A., Ali, S., Inamullah, Imran, M., Habibullah, M., 2015. Impact of Phosphorus Levels on Yield and Yield Attributes of Mungbean Cultivars under Peshawar Valley Conditions. *Journal of Environment and Earth Science* Vol. 5(1):18-24
- Balittanah. 2012. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Badan Litbang Pertanian.
- Bal itkabi., 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi. Bal itkabi. 218 hlm.
- Basuchaudhuri, P., 2016. Source-Sink Relationships in Soybean *Indian Journal of Plant Sciences* Vol.5(2):19-25
- BPS, 2018. Luas panen, produksi, dan produktivitas kacang hijau di Indonesia.
- Fageria, V.D., 2001. Nutrient Interactions in Crop Plants. *Journal of Plant Nutrition* Vol. 24(8):1269-1290, DOI: 10.1081/PLN-100106981
- Gilliham, M., Dayod, M., Hocking, B.J., Bo Xu, Conn, S.J., Kaiser, N.N., Leigh, R.A. and Tyerman, S.D., 2011. Calcium delivery and storage in plant leaves: exploring the link with water flow. *Journal of Experimental Botany* Vol. 62(7):2233–2250
- Kaya, E., 2012. Pengaruh Pupuk Kalium dan Fosfat Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfat Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem *Agrologia*, Vol. 1(2):113-118

- Simanjuntak, W., Hapsoh, Tabrani, G., 2015. Pemberian Dolomit dengan Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* (L.)). JOM FAPERTA Vol. 2 (2)
- Uchida, R., 2000. Essential Nutrients for Plant Growth: Nutrient Functions and Deficiency Symptoms. *In*. J.A. Silva and R. Uchida, eds. Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa.
- Wahyudin, A., Nurmala, T., Rahmawati, R.D., 2015. Pengaruh dosis pupuk fosfor dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada Ultisol Jatinangor. Jurnal Kultivasi Vol. 14(2):16-22

Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Mulsa Plastik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Sawah Tadah Hujan

Iin Siti Aminah¹⁾, Erni Hawayanti¹⁾, Rosmiah¹⁾ dan Novi Andriansyah²⁾

¹ Staf Pengajar PS Agroteknologi ¹ Alumni Fakultas Pertanian
Universitas Muhamadiyah Palembang Jl. A. Yani 13 Ulu Palembang
Email : iin_siti.aminah@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan tadah hujan merupakan lahan suboptimal yang tingkat kesuburannya rendah dengan persediaan air yang merupakan faktor pembatas terutama pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah pada penggunaan mulsa dengan aplikasi pemberian pupuk organik di lahan tadah hujan. Penelitian ini telah dilaksanakan di desa Tugujaya Lempuing Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Mei sampai Juli 2017. Percobaan penelitian ini menggunakan **Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*)**. **Sebagai petak utama yaitu mulsa plastik (M)** yang terdiri dari M₀= Tanpa mulsa plastik, M₁= Mulsa plastik warna hitam, M₂ = mulsa plastik perak dan anak petak yaitu jenis kompos (J) yang terdiri dari J₀ = tanpa kompos, J₁ =kompos jerami padi, J₂ = kompos kotoran ayam. Percobaan diulang 3 kali dengan 5 tanaman contoh dari setiap perlakuan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun, umur panen (Hst), jumlah anakan per-rumpun (umbi), berat umbi per-rumpun (gram), berat umbi per-petak (g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah, perlakuan jenis kompos berpengaruh tidak nyata pada berat umbi per rumpun tetapi berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap peubah lainnya. Terjadi interaksi antara jenis mulsa dan kompos. Perlakuan penggunaan mulsa plastik yang dikombinasikan dengan pupuk kompos kotoran ayam menunjukkan hasil rata-rata tertinggi terhadap semua peubah pengamatan dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan produksi tertinggi 7,78 ton /Ha.

Kata kunci : bawang merah, pupuk organik, mulsa

1. PENGANTAR

Luas lahan sawah tadah hujan sekitar 2,02 juta ha dari luas lahan basah dan yang tersebar di P. Sumatera 550.940 ha. Upaya yang tepat pada peningkatan hasil padi sawah tadah hujan perlu karakteristik ekosistem berbasis pada rejim air, sehingga memerlukan pengelolaan dalam mengatasi peningkatan hasil selain padi atau untuk tanaman hortikultura lainnya. Lahan tadah hujan merupakan lahan suboptimal yang tingkat kesuburannya rendah dengan persediaan air yang merupakan faktor pembatas terutama pada musim kemarau.

Salah satu upaya untuk mengatasi kondisi lahan ketika musim kemarau, lahan sawah tadah hujan dapat dimanfaatkan untuk budidaya hortikultura yaitu bawang merah. Koswara (2007) mengungkapkan bahwa selama ini kebutuhan bawang merah untuk daerah transmigrasi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat kota Palembang masih didatangkan dari Medan atau Brebes dengan transportasi lewat jalur darat dan air.

Produksi bawang merah pada tahun 2015 sebesar 1.229.184 ton, sedangkan ditahun 2016 hasil produksi mencapai 14.338.094. Dengan luas panen mencapai 148.434 Ha dan produktivitas 96,60 Ton/Ha. Wilayah penghasil bawang merah di Sumatera Selatan tahun 2014 hanya terdapat di empat Kabupaten, yaitu Kabupaten Ogan Komering Ulu, Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Musi Rawas dan Kabupaten OKU Selatan. Produksi panen tahun 2013 mencapai 218 ton dengan luas panen 30 hektar. (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura 2016).

Bawang merah dengan sistem budidaya secara tradisional mencapai 3 ton/ha, sedangkan dengan menggunakan teknologi budidaya yang tepat, hasilnya bisa ditingkatkan menjadi 11,10 ton/ha. Hasil yang rendah tersebut disebabkan oleh penerapan teknologi budi daya yang belum optimal (Limbongan dan Maskar, 2003).

Peningkatan produksi bawang merah dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik jerami padi dan kotoran ayam. Suwardi (2004) mengungkapkan bahwa potensi jerami yang sangat besar pada saat ini masih belum dimanfaatkan secara optimal. Analisis kompos jerami padi diketahui mengandung unsur hara nitrogen sebanyak 0,93% (Sintia, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Purwowidodo (1987), jerami padi berperan dalam kesuburan dan pertumbuhan tanaman serta kaya akan unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu K dan Mg. Begitu juga dengan pelapukan bahan organik akan membebaskan sejumlah senyawa penyusunnya, terutama mengandung C, N, dan P. Hasil Penelitian Anggraini *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemberian kompos jerami padi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun pada minggu ke 5-6 Hst.

Pemberian pupuk kotoran ayam dapat menunjang pertumbuhan terutama dalam daya serap dan daya simpan air yang sangat berguna pada saat pembentukan umbi bawang merah (Noor *et al.*, 2010). Pupuk kandang ayam nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah daun, bobot basah umbi per sampel, bobot kering umbi per sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per plot, dan jumlah siung per sampel. Secara umum pemberian pupuk kandang ayam 120 g/tanaman meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. (Rahmah, 2013)

Aplikasi mulsa merupakan salah satu upaya menekan pertumbuhan gulma, memodifikasi keseimbangan air, suhu dan kelembaban tanah serta menciptakan kondisi yang sesuai bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Mulyatri, 2003). Keuntungan penggunaan mulsa plastik dalam pertanian khususnya tanaman sayuran adalah karena dapat meningkatkan dan memperbaiki kualitas hasil, memungkinkan penanaman di luar musim (*off season*) serta perbaikan teknik budidaya (Barus, 2006). Hasil penelitian Koryati (2004) perlakuan pemberian mulsa plastik hitam perak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman, dapat

memantulkan sinar panas matahari ke permukaan bawah daun yang banyak dihuni oleh hama seperti aphid, thrips, tungau, ulat serta cendawan. Ansar (2012) mengungkapkan bahwa penggunaan mulsa plastik hitam pada tanaman bawang merah menunjukkan peningkatan bobot segar umbi per hektar masing-masing 29,3 % dan 24,7 % dibanding tanpa mulsa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*. L) yang diberikan mulsa dengan aplikasi pupuk organik di lahan sawah tadah hujan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Tugu Jaya Kecamatan Lempuing Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Pada bulan April sampai Juli 2017. Bahan yang digunakan meliputi benih bawang merah (Varietas Bima Brebes), air, dedak 12 kg, larutan gula, EM-4, jerami padi 200 kg, kotoran ayam 200 kg, dolomit, Pupuk N, P, dan K (Urea 0,88 gr/tanaman, Sp36 0,88 gr/tanaman, KCl 0,33 gr/tanaman), Fungisida (Glio), ZPT (*Atonik*), Dithain 45 gram/15 liter air, Kuraktron dan furadan 5 gram/petakan.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Percobaan dengan menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (*Split plot Design*) dengan 9 kombinasi perlakuan dengan 27 petak percobaan per petak 2 x 3 meter dan diulang sebanyak 3 kali. Sebagai perlakuan petak utama adalah Jenis Mulsa Plastik (M) M_0 = Tanpa Mulsa Plastik (kontrol), M_1 = Mulsa Plastik warna hitam, M_2 = Mulsa Plastik warna Perak dengan Anak Petak yaitu Jenis Kompos (J) J_0 = Tanpa kompos (kontrol), J_1 = Kompos jerami Padi, J_2 = Kompos kotoran ayam. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (Helai), umur panen (Hst), jumlah anakan per rumpun (umbi), berat umbi per rumpun (gram), berat umbi per petak (Kg). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam dengan program SAS yang dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah sebelum tanam telah dilakukan di Laboratorium PT Bina Sawit Makmur (2017) dengan hasil yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam perlakuan jenis mulsa (M) dan pemberian jenis kompos organik (J) terhadap peubah yang diamati

Perlakuan	Rata-rata Peubah				
	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Jumlah umbi	Berat umbi/	Berat umbi/

	(cm)	(helai)	(umbi)	rumpun	petak
M (Mulsa)	*	tn	tn	tn	tn
J (Jenis Kompos)	**	**	**	tn	**
M*J	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	7,23	12,31	7,96	32,57	6,28

Keterangan:

tn = berpengaruh tidak nyata * = berpengaruh nyata ** = berpengaruh sangat nyata

M = Mulsa

J = Jenis kompos

M*J = Interaksi M*J

KK = Koefisien Keragaman

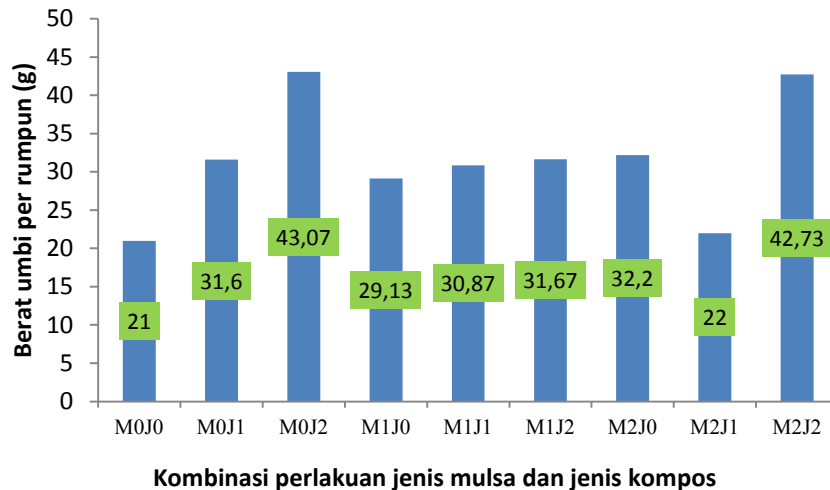
Tabel 2. Pengaruh pemberian mulsa pada pemebrian jenis kompos yang berbeda terhadap beberapa peubah yang diamati

Perlakuan	Rata-rata Peubah				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah umbi (umbi)	Berat umbi/ Rumpun (g)	Berat umbi/ Petak (g)
M ₀	34,54 ^a	26,51 ^a	6,58 ^a	5,91 ^a	1449,74 ^a
M ₁	32,98 ^{ab}	26,42 ^a	6,69 ^a	5,84 ^a	1382,85 ^a
M ₂	30,91 ^b	27,53 ^a	6,47 ^a	5,98 ^a	1430,55 ^a
BNJ _{0,05}	2,98	4,15	0,66	2,42	112,25
L ₀	20,81 ^b	18,56 ^b	5,49 ^b	5,47 ^a	488,29 ^c
L ₁	38,27 ^a	31,56 ^a	6,91 ^a	5,58 ^a	1828,15 ^b
L ₂	39,36 ^a	30,36 ^a	7,33 ^a	6,69 ^a	1946,7 ^a
BNJ _{0,05}	2,98	4,15	0,66	2,42	112,25

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata. M₁ = Mulsa Plastik warna hitam, M₂ = Mulsa Plastik warna Perak J₀ = Tanpa kompos (kontrol), J₁ = Kompos jerami Padi, J₂ = Kompos kotoran ayam.

Pembahasan

Hasil analisis tanah sebelum penelitian (analisis dari Lab tanah PT. Bina Sawit Makmur, 2017) menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini memiliki kesuburan tanah yang sangat rendah, hal ini dibuktikan dengan pH tanah yang sangat masam (pH H₂O= 4.20), ketersediaan unsur hara rendah, C-organik rendah (1.31%), kandungan N-total rendah (0,14%), K-dd (0.24 cmol+/kg), Ca-dd (2.16 cmol+/kg), Mg-dd (0.77 cmol+/kg), dan Na-dd (0.15 cmol+/kg), dan KTK rendah (0.24 cmol+/kg), P Bray II (88.78 ppm), pasir (56,05%), Debu (15,33 %), Liat (28,62%) tekstur tanah tergolong lempung liat berpasir. Tanah yang tergolong sangat masam dominan mengandung ion logam diantaranya Fe, Al, Mn. Ion logam tersebut dapat mengikat unsur hara P membentuk Fe-P, Al-P, Mn-P, sehingga unsur hara P tidak tersedia bagi tanaman.



Gambar 1. Kombinasi perlakuan antara jenis mulsa dan jenis kompos

Sintia (2011) menyatakan bahwa pemberian kompos jerami padi mampu meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga mendapatkan keuntungan optimum untuk produksi tergantung dari suplai hara yang cukup selama pertumbuhan tanaman. Nurul (2013) juga mengungkapkan bahwa dari hasil penelitian aplikasi pupuk kandang kotoran ayam memberikan pengaruh nyata dan sangat nyata terhadap jumlah daun, berat umbi, tapi tidak berpengaruh terhadap persentase tumbuh anakan.

Selain itu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah adalah dengan teknik budidaya yang benar serta penggunaan pupuk organik jerami padi dan kotoran ayam sebagai cara untuk memperbaiki kultur teknis (Sutapraja dan Hilman, 2001).

Berdasarkan dari hasil penelitian secara keseluruhan diketahui bahwa perlakuan jenis mulsa baik mulsa plastik warna hitam maupun warna perak berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah walaupun mulsa perak yang digunakan menunjukkan pertumbuhan dan produksi yang tertinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Harjadi, (1993), bahwa mulsa plastik warna perak mempunyai sifat yang tidak mengalami penurunan efektifitas penutupan tanah sehingga kelembaban tanah relatif stabil dapat memantulkan suhu panas menjadi lembab disekitar tanaman, mengurangi pertumbuhan gulma serta menekan perkembangbiakan aphid sehingga tanaman dapat tumbuh dengan maksimal.

Mulyatri (2003), menyatakan bahwa aplikasi penutupan dengan menggunakan mulsa pada umumnya merupakan upaya menekan pertumbuhan gulma, memodifikasi keseimbangan air, suhu dan kelembaban tanah serta menciptakan kondisi yang sesuai bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemulsaan pada permukaan tanah dapat memberikan efek penting pada lapisan

permukaan tanah dan konsekuensinya akan berpengaruh pada tanaman dengan sistem perakaran dangkal (Russel, 1973).

Secara statistik penggunaan pupuk organik kompos kotoran ayam berpengaruh nyata dengan hasil rata-rata tertinggi pada peubah pengamatan dibandingkan dengan perlakuan lainnya tanpa pemberian kompos dan berpengaruh tidak nyata dengan pemberian kompos jerami padi (Tabel 2). Dari beberapa penelitian diketahui bahwa kompos tidak meningkatkan hasil bawang merah secara nyata, tetapi mengurangi susut bobot umbi (dari bobot basah menjadi bobot kering jamur) sebanyak 5% (Hidayat *et al.* 1991). Syekhfani (2000), pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (N, P, K, Ca dan S) dan mikro (Fe, Zn, B, Co, dan Mo). Pupuk kandang kotoran ayam mampu memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur sehingga pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik. Selain itu pupuk kandang juga berperan dalam meningkatkan daya serap dan daya pegang tanah terhadap air sehingga ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman tercukupi serta mengurangi penggunaan pupuk kimia N, P, dan K yang dapat menurunkan kesuburan tanah. Indriyati (2005) menyatakan bahwa kompos mempunyai fungsi dan peranan yang penting untuk memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. dilihat dari nisbah C/N dan kandungan unsur-unsur hara tanpa memperhitungkan kandungan asam-asam organik khususnya asam humat, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menghasilkan produksi yang baik.

Perlakuan mulsa dengan jenis kompos tidak terjadi interaksi namun penggunaan tanpa mulsa dengan aplikasi kompos kotoran ayam menunjukkan pertumbuhan dan hasil tertinggi (Gambar 1). Sesuai dengan pernyataan Martin (2006) yang menyatakan bahwa tanaman bawang merah akan tumbuh baik pada tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Oleh karena itu untuk mendapatkan produksi bawang merah yang tinggi, disamping pemberian kompos anorganik juga harus dilakukan pemberian kompos organik. Ketersediaan unsur hara N, P dan K pada kompos kotoran ayam yang cukup dapat memberi jaminan ketersediaan hara bagi tanaman akan diperoleh hasil yang maksimal (Cahyono, 2007).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan pemberian kompos kotoran ayam memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, berat umbi per rumpun, berat umbi per petak. Tidak terjadi interaksi pada perlakuan menggunakan mulsa dengan aplikasi kompos namun secara tabulasi pemberian mulsa perak dengan kompos kotoran ayam memberikan hasil terbaik terhadap semua peubah dengan produksi tertinggi 7,78 ton /Ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah Indonesia, 2014-2015. BPS. Jakarta
- Cahyono, B. 2007. Kedelai, Budidaya dan Hasil Analisis Usaha Tani. Semarang : Aneka Ilmu.
- Hardjowigeno, S. 1995 Ilmu Tanah Jurusan Tanah. IPB. Bogor
- Harjadi, S. S. 1993. Pengantar Agronomi. Jakarta : PT Gramedia
- Indriyani, Y.H. 2005. Pembuatan Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta
- Koryati, T. (2004). Pengaruh Penggunaan Mulsa dan Pemupukan Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*L). [Online]. Tersedia: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15495/1/kpt-apr2004-%20%285%29.pdf>. [Juli, 2011].
- Koswara, E. 2007. Teknik pengujian daya hasil beberapa varietas bawang merah Di lahan pasang surut sumatera selatan. Buletin Teknik Pertanian. Bandung.
- Martani, E., T. Yuwono, I.D. Priyambodo, 2002. Alternatif bioteknologi untuk meningkatkan peranan mikrobial dalam pertanian masa depan. Makalah disampaikan pada seminar Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Menjawab Tantangan, Yogyakarta 4 Februari 2002.
- Martin, E.C., D.C. Slack, K.A. Tanksley, and B. Basso. 2006. Effects of fresh and composted dairy manure applications on alfalfa yield and the environment in Arizona. Agron. J. 98: 80-84.
- Mulyatri. 2003. Peranan pengolahan tanah dan bahan organik terhadap konservasi tanah dan air. Pros. Sem. Nas. Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi
- Noor, Ml, A. Rahmat, I. M. Subiksa, Sukarman, K. Nugroho, Ibiyanto. Ar Riza. 2010. Pengembangan Lahan Rawa Berkelanjutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Kementerian Pertanian. Banjar Baru. <http://ballitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/image/spories/03>
- Purwowidodo. 1987. Lima Watak Fisik Tanah (Edisi kedua). Laboratorium Pengaruh Hutan Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Rahmah, A. 2013. Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan EM4 (*Effective Microorganisms 4*). J. Online Agroekoteknologi 1(4): 952 - 962
- Sintia 2011. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik Untuk Tanaman Pertanian Dan Perkebunan. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. Hal 156-166.
- Suriani, N. 2012. Bawang Bawa Untung. Budidaya Bawang Merah dan Bawang Merah. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta
- Suwardi. 2004. Teknologi Pengomposan Bahan Organik sebagai Pilar Pertanian Organik. Proceeding Simposium Nasional, Pertanian Organik Keterpaduan teknik Pertanian tradisional dan Inovatif. Hlm. 25—33.
- Syekhfani. 2000. Arti penting bahan organik bagi kesuburan tanah. Konggres I dan Semiloka Nasional. MAPORINA. Batu, Malang. Hal. 18.

Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Induksi Pembungaan Tanaman Jeruk di Luar Musim

Isna Tustiyani^{1*}, Asi Yasinta², Siti Syarah Maesyaroh¹, Jenal Mutakin¹

¹ Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

² Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

Jl. Raya Samarang no 52 A Garut

*email: isnatustiyani@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan terhadap komoditi jeruk masih belum bisa terpenuhi, dikarenakan tanaman jeruk yang bersifat musiman. Dengan demikian perlu dilakukan suatu teknik budidaya untuk membuat tanaman jeruk berbuah di luar musim. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh berbagai konsentrasi paclobutrazol terhadap induksi pembungaan tanaman jeruk di luar musim. Penelitian dilaksanakan di Kampung Cibolerang, Rt/Rw. 03/07 Desa Karangsari Kecamatan Karangpawitan Kabupaten Garut mulai bulan April sampai Juli 2018 pada ketinggian 715 meter di atas permukaan laut. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas P0 (0 ml/liter), P1 (0.5 ml/liter), P2 (1.0 ml/liter), P3 (1.5 ml/liter), P4 (2.0 ml/liter), P5 (2.5 ml/liter), P₆ (3.0 ml/liter), P7 (3.5 ml/liter), P8 (4.0 ml/liter) dan P9 (4.5 ml/liter). Hasil penelitian menunjukkan bahwa paclobutrazol berpengaruh meningkatkan bakal buah dan menurunkan luas daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap peubah jumlah bunga mekar, waktu bunga muncul, jumlah daun, panjang tunas dan persentase *fruit set*. Konsentrasi Paclobutrazol paling efektif adalah 0.5 hingga 1.0 ml/liter.

Kata Kunci : luar musim, paclobutrazol, produksi

1. PENGANTAR

Tahun 2016 Indonesia memproduksi jeruk sebanyak 2.014.206 ton dengan luas panen 62.363 Ha dan produktivitas sebesar 33,38 ton /Ha yang tersebar dari 34 provinsi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2016). Produksi jeruk yang besar belum dapat mengimbangi permintaan konsumen terhadap komoditas jeruk. Kebutuhan jeruk di Indonesia belum terpenuhi karena ketersediaan komoditas jeruk sendiri tidak tersedia sepanjang tahunnya. Salah satu kendala yang di hadapi adalah produksi jeruk yang bersifat musiman. Produksi jeruk bersifat musiman sehingga tanaman jeruk hanya dapat berbuah dalam beberapa bulan saja setiap tahunnya. Sifat ini tidak menguntungkan bagi petani jeruk lokal karena buah jeruk melimpah hanya pada bulan-bulan tertentu saja, pada saat tidak musimnya masyarakat mengkonsumsi buah jeruk yang di impor dari negara lain. Hal ini menyebabkan stabilitas harga jual buah jeruk lokal dipasaran tidak terjamin. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mempelajari teknik budidaya yang dapat meningkatkan produksi tanaman jeruk, salah satunya adalah dengan menginduksi pembungaan tanaman jeruk di luar musim.

Pemberian zat pengatur tumbuh merupakan salah satu cara yang biasa digunakan untuk merangsang pembungaan di luar musim, salah satu zat pengatur tumbuh yang

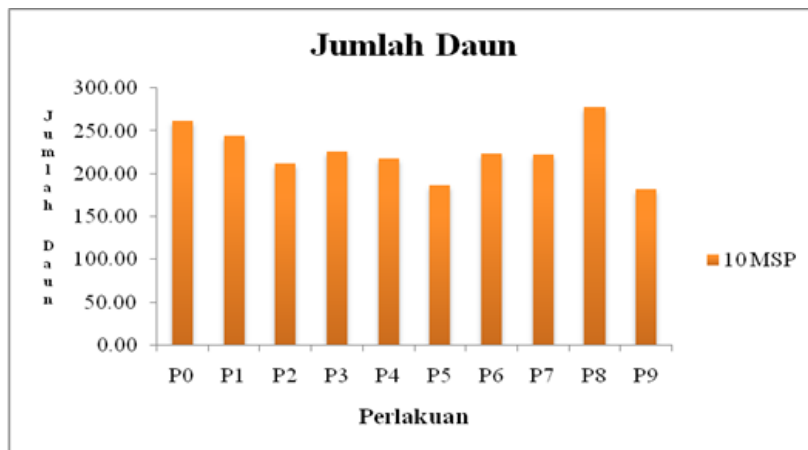
banyak digunakan adalah Paclobutrazol. Paclobutrazol merupakan hormon anti giberelin dimana hormon tersebut dapat menghambat biosintesis giberelin, sehingga dapat mengalihkan pertumbuhan vegetatif menuju ke pertumbuhan generatif (Darmawan et. al., 2014). Pengurangan pertumbuhan vegetatif menyebabkan sebagian besar asimilat dialokasikan untuk pembentukan tunas bunga, pembentukan buah dan pertumbuhan buah (Hartini 1996). Hormon anti giberelin dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menginduksi pembungaan jeruk di luar musim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan paclobutrazol dalam menginduksi pembungaan tanaman jeruk di luar musim.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun jeruk milik petani yang terletak di Kampung Cibolerang, Rt/Rw 03/07 Desa Karangsari Kecamatan Karangpawitan, Garut dengan ketinggian tempat 715 meter di atas permukaan laut. Pelaksanaan percobaan dilakukan pada bulan April sampai Juli 2018. Tanaman jeruk siem (*Citrus tangerina*) yang berumur 1.5 tahun, sedangkan bahan dan alat yang digunakan dalam percobaan adalah hormon Paclobutrazol cair, air, pisau, pengaduk, buku tulis, balpoint, pensil, gelas ukur, hand counter, gunting, toples mini, label, mistar ukur, ember, pipet dan tali. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 30 plot percobaan. Perlakuan dalam percobaan ini yaitu sebagai berikut konsentrasi 0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 ml paclobutrazol /L.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan paclobutrazol tidak memberikan pengaruh terhadap peubah jumlah daun pada saat 10 MSP. Perlakuan tanpa paclobutrazol memiliki daun 260 daun sedangkan perlakuan dengan paclobutrazol memiliki daun berkisar antara 200-280 daun. Hal ini membuktikan bahwa pemberian paclobutrazol memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan sel seperti mengurangi panjang batang, namun tidak mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun (Tumewu et al., 2012)



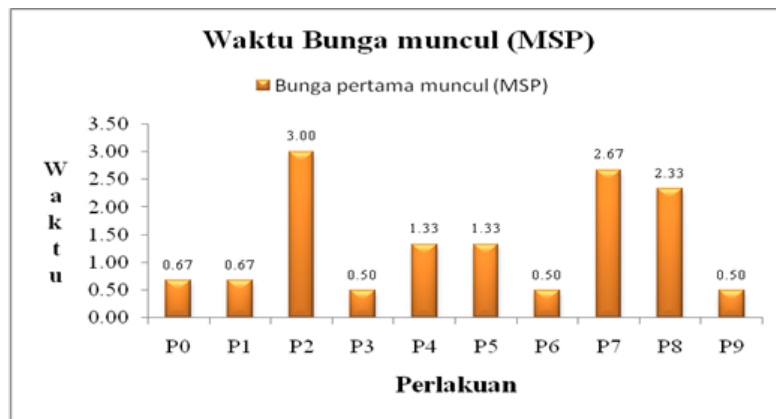
Gambar 1. Pengaruh perlakuan paclobutrazol terhadap jumlah daun tanaman jeruk

Tabel 1. Luas Daun Contoh (cm²) pada Penggunaan Paclobutrazol untuk Induksi Pembungaan Tanaman Jeruk

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
P0 (0 ml/liter)	103,70 a
P1 (0.5 ml/liter)	66,67 b
P2 (1.0 ml/liter)	70,37 b
P3 (1.5 ml/liter)	70,37 b
P4 (2.0 ml/liter)	66,67 b
P5 (2.5 ml/liter)	62,96 b
P6 (3.0 ml/liter)	62,96 b
P7 (3.5 ml/liter)	62,96 b
P8 (4.0 ml/liter)	77,78 b
P9 (4.5 ml/liter)	77,78 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian Paclobutrazol dapat menurunkan luas daun tanaman jeruk. Tanaman yang tidak terkena perlakuan Paclobutrazol memberikan luas daun paling besar yaitu 103 cm². Penurunan luas daun akibat Paclobutrazol disebabkan oleh sifat dari Paclobutrazol yang merupakan anti giberelin yang bersifat mengurangi pertumbuhan sel, perpanjangan sel yang mengakibatkan penurunan luas daun. Perlakuan Paclobutrazol akan memberikan pengaruh terhadap penekanan pertumbuhan vegetatif salah satunya luas daun. Perbedaan luas daun antar perlakuan secara langsung menyebabkan rasio luas daun dari per tanaman per luasan permukaan tanah berbeda dalam menerima radiasi matahari, sehingga daun yang luas mengabsorpsi radiasi terbanyak dan mentranslokasikan asimilat ke bagian lain (Thamrin *et. al.*, 2009).



Gambar 2. Pengaruh perlakuan paclobutrazol terhadap waktu bunga muncul

Waktu bunga muncul paling cepat terdapat pada pemberian konsentrasi Paclobutrazol 1.0 ml/liter, namun secara statistik tetap tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kemunculan bunga berkurang diakibatkan karena adanya hama yang merusak, karena pada saat pengamatan dilakukan ditemukan tunas generatif yang rusak akibat gigitan serangga, sehingga bunga tidak tumbuh dan tunas menjadi kering. Kerusakan terjadi sebelum pengamatan dilakukan. Selain itu terlambat munculnya bunga juga bisa diakibatkan karena terjadinya dorman pada tunas generatif. Aplikasi zat anti giberelin menyebabkan dormansi pada tunas generatif yang telah terinduksi, sehingga perlu diikuti pemberian zat pemecah dormansi agar dapat mempercepat dan memperbanyak munculnya bunga (Darmawan *et. al.*, 2014). Pembungaan terjadi jika sudah memenuhi persyaratan yaitu sudah melewati masa juvenile dan kontrol pembungaan yang umumnya dipengaruhi oleh gen (Blazquez, 2000). Gen tersebut akan mengirimkan sinyal untuk mengubah pucuk dari organ vegetatif menjadi organ generatif sehingga proses inisiasi pembungaan dimulai (Fletcher, 2002). Rai *et. al.*, (2006) menyatakan bahwa proses pembentukan bunga dibagi menjadi empat tahap. Pertama, induksi atau inisiasi bunga; kedua diferensiasi bagian-bagian bunga; ketiga, pematangan bunga; dan keempat, antehis atau bunga mekar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan Paclobutrazol berpengaruh dalam menurunkan luas daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap peubah waktu bunga muncul, jumlah daun,. Konsentrasi Paclobutrazol yang paling efektif adalah konsentrasi 0.5 ml/liter hingga 1 ml/liter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementrian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi atas pemberian dana penelitian pada skim Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun anggaran 2018, terima kasih juga kami ucapkan kepada Petani Jeruk di Kampung Cibolerang, Rt/Rw 03/07 Desa Karangsari Kecamatan Karangpawitan, Kabupaten Garut (Pak Amin, P Atik, dan Pak Fahmi), dan seluruh Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Garut dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya kegiatan penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). "Produksi jeruk siam/keprok" diakses dari <http://www.bps.go.id/>, diakses pada tanggal 05 Februari 2018.
- Blazquez, MA. 2000. Flower development pathways. *Journal of Cell Science* 113: 3547-3548.
- Darmawan, M., Poerwanto, R., Susanto, S. 2014. Aplikasi Prohexadion-Ca, Paclobutrazol, Dan Strangulasi Untuk Induksi Pembungaan Di Luar Musim Pada Tanaman Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*). *Jurnal Hortikultura* 24 (2): 133-140.
- Fletcher, JC. 2002. Shoot and floral meristem maintenance in Arabidopsis. *Annu. Rev. Plant Biol.* 53: 45-66.
- Rai, I. N., Poerwanto, R., Darusman, L.K., Purwoko, B. S. 2006. Perubahan Kandungan Giberelin Dan Gula Total Pada Fase-Fase Perkembangan Bunga Manggis. *Hayati*, 13 (3): 101-106.
- Thamrin, M., Susanto, S., Santosa, E. 2009. Efektivitas Strangulasi Terhadap Pembungaan Tanaman Jeruk Pamelon 'Cikoneng' (*Citrus Grandis* (L.) Osbeck) Pada Tingkat Beban Buah Sebelumnya Yang Berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37 (1): 40 – 45.
- Tumewu, P., Paula Ch. Supit, Ridson B., Anni E. Tarore, dan Selvie Tumbelaka. 2012. Pemupukan Urea dan Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Eugenia*. 18(1): 39-48

Respon Komponen Fisiologis dan Hasil Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dalam Berbagai Takaran Pupuk Kandang Sapi dan Sumber Pupuk Nitrogen Humat di Lahan Pasir Pantai

Maria Theresia Darini¹ dan Endang Sulistyaningsih²

¹. Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

². Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
mathedarini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui respon komponen pertumbuhan dan hasil tanaman lidah buaya pada berbagai takaran pupuk kandang sapi dan sumber nitrogen humat di lahan pasir pantai. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial 3 ulangan. Faktor pertama takaran pupuk kandang yaitu 30 dan 45 ton per ha. Faktor kedua sumber nitrogen humat yaitu urea, AS, NPK, KNO₃, urea humat, AS humat, NPK humat dan KNO₃ humat. Variabel pengamatan meliputi indeks, densitas, apertura stomata, konsentrasi klorofil a, b, ANR, konsentrasi prolin, pertumbuhan dan hasil panen daun. Analisis hasil dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT pada jenjang signifikan 5%. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen pada semua variabel pengamatan. Kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen humat berpengaruh terhadap sifat fisiologi selain sifat stomata, pertumbuhan tanaman dan hasil daun lidah buaya.

Kata kunci: Amonium sulfat, klorofil, prolin, stomata.

1. PENGANTAR

Berdasarkan manfaat tanaman lidah buaya perlu dikembangkan, sehingga dibutuhkan lahan untuk pengembangan. Secara umum di Daerah Istimewa Yogyakarta terjadi alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian, kurang lebih mencapai 200 ha per tahun (Yanti *et al.*, 2016), sehingga lahan yang tersedia hanya lahan marjinal salah satunya lahan pasir. Kondisi lahan pasir akan berpengaruh terhadap pertumbuhannya yang merupakan manifestasi dari adaptasi, struktur dan aktifitas sel. Ciccarelli *et al.* (2009) melaporkan bahwa tanaman dalam kondisi tercekam daun melengkung, trikoma glanduler–non glanduler, epidermis, stomata, hidatoda, aerenkim, parenkim penyimpan air meningkat. Demikian pula laporan Abou-Leila *et al.* (2012) bahwa tanaman dalam kondisi cekaman garam tekanan osmotik meningkat, klorofil, Na, Ca, Mg meningkat sampai 8000 ppm, sedangkan protein dan phosphor menurun.

Untuk memperbaiki sifat lahan pasir tersebut dibutuhkan bahan pembenah yang tersedia berupa pupuk organik. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan karena memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta sekaligus penyedia unsur hara dalam waktu yang lama sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Dalam laporan Tood *et al.* (2005) bahwa salah satu upaya meningkatkan agregasi serta produktivitas lahan pasir digunakan bahan organik yang sudah mengalami pengomposan sempurna. Tejada *et al.* (2008) melaporkan pemberian pupuk kandang

dapat meningkatkan hasil tanaman jagung 44,6 %, kandungan N.P. K, pigmen klorofil dan karbohidrat terlarut dalam daun.

Asam humat mempunyai efek fisiologis dapat memperbaiki struktur tanah, mempengaruhi fraktal (arsitek) akar dan serapan hara, mengandung zat pengatur tumbuh auksin (Trevisan *et al.* 2010). Prakash *et al.* (2012) melaporkan dengan aplikasi potassium humat 4% meningkatkan kadar klorofil dan steviosid. Demikian juga Prakash *et al.* (2013) melaporkan dengan aplikasi potassium humat 4% meningkatkan kadar klorofil total, karbohidrat total, pertumbuhan dan hasil murbei. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai respon sifat fisiologi dan hasil tanaman lidah buaya dalam aplikasi takaran pupuk kandang dan sumber nitrogen humat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial 3 ulangan. Faktor pertama takaran pupuk kandang sapi: 30 dan 45 ton ha⁻¹, faktor kedua sumber nitrogen: urea, Amonium Sulfat (AS), NPK, KNO₃, dan tambahan humat 15% dari takaran, urea humat, AS humat, NPK humat dan KNO₃ humat. Prosedur penelitian terdiri dari: (1) Persiapan bibit pertumbuhan tanaman lidah buaya dalam polibag. (2) Pengolahan tanah menggunakan cangkul, pembuatan petak, dan pembuatan lubang tanam. (3) Aplikasi pupuk kandang sebagai pupuk dasar berdasarkan takaran perlakuan. (4) Penyiraman dilakukan setiap hari di sore hari dengan menggunakan selang dan sprayer. (5) Penanaman bibit tanaman, sebelumnya dilakukan pengamatan menimbang bobot bibit segar dan kering, jumlah daun, pemberian urea pertama sepertiga takaran. (6) Masing-masing interval satu bulan dilakukan pemupukan urea kedua dan ketiga, masing-masing menggunakan sepertiga takaran. (7) Penyiangan dilakukan secara manual sesuai kondisi lahan. (8) Pemanenan tanaman umur 12 bulan untuk pengamatan bobot segar dan kering daun, sifat fisiologi meliputi densitas, indeks, dan apertura stomata, kadar klorofil a, b, ANR serta prolin. Analisis hasil digunakan sidik ragam pada jenjang nyata 5%, dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%,

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis hasil terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen humat terhadap semua variabel pengamatan.

Densitas, Indeks dan Apertura Stomata

Tabel 1 menunjukkan densitas stomata tertinggi diperoleh pada kombinasi takaran pupuk kandang 30 t ha⁻¹ dan urea, densitas yang lebih rendah diperoleh pada kombinasi dengan KNO₃. Indeks stomata tinggi diperoleh pada kombinasi takaran pupuk kandang 30 ton dengan urea atau asam sulfat, sedangkan luas apertura tertinggi diperoleh pada

kombinasi takaran pupuk kandang 45 ton dengan urea humat. Kombinasi pupuk kandang dengan nitrogen tanpa humat menunjukkan nilai yang rendah. Hal ini tidak sesuai dengan Abbas *et al.* (2012) dengan pemberian kombinasi asam humat 40 ml tanaman⁻¹ mampu meningkatkan konduktansi stomata jeruk mandarin. Demikian juga Kahraman (2017) bahwa pemberian asam humat dengan dosis 70 kg ha⁻¹ mampu meningkatkan konduktansi stomata pada kacang panjang.

Tabel 1. Densitas, indeks dan Apertura Stomata

Perlakuan Sumber N humat	Densitas Stomata		Indeks Stomata (%)		Apertura Stomata (mu)	
	Takaran Kandang 30 t ha ⁻¹	Ppk 45 t ha ⁻¹	Takaran Kandang 30 t ha ⁻¹	Ppk 45 t ha ⁻¹	Takaran Kandang 30 t ha ⁻¹	Ppk 45 t ha ⁻¹
Urea	47,51 a	31,67 c	0,115 a	0,080 cd	261,41 ef	375,40 b
AS	31,67 c	31,67 c	0,122 a	0,093 b	347,80 d	344,47 c
NPK	31,67 c	15,84 d	0,064 f	0,046 g	288,83 ef	347,70 c
KNO ₃	36,95 b	31,67 c	0,077 cd	0,061 f	244,66 f	359,86 c
Urea +H	31,67 c	15,84 d	0,074 de	0,044 f	360,06 c	467,45 a
AS+H	31,67 c	31,67 c	0,069 ef	0,078 cd	302,94 ef	373,88 b
NPK+H	31,67 c	31,67 c	0,085 bc	0,085 de	350,83 cd	379,29 b
KNO ₃ +H	31,67 c	31,67 c	0,057 f	0,068 ef	334,41 de	373,37 b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Kandungan Klorofil a, b, dan Aktivitas Nitrogen Reduktase

Kombinasi takaran pupuk kandang 30 ton dengan NPK humat menunjukkan konsentrasi klorofil a tertinggi (Tabel 2), namun dengan pupuk kandang 45 ton diperoleh hasil yang lebih rendah dan tidak berbeda dengan kombinasi pupuk kandang 30 ton dan urea humat serta dengan amonium sulfat humat, juga kombinasi pupuk kandang 45 ton dengan urea humat. Konsentrasi klorofil a rendah diperoleh pada kombinasi tanpa humat. Hal ini menunjukkan senyawa humat mampu meningkatkan serapan hara akar tanaman. Hal ini sesuai dengan Kandil *et al.* (2017) penambahan humat 5% dapat meningkatkan kadar klorofil a pada daun gandum.

Tabel 2. Kandungan klorofil a, b dan ANR

Perlakuan Sumber N Humat	Kadar Klorofil a (%)		Kadar Klorofil b (%)		Kadar ANR (%)	
	Takaran Kandang	Ppk	Takaran Kandang	Ppk	Takaran Kandang	Ppk

	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹
Urea	0,101 c	0,089 e	0,057 de	0,059d	2,41 d	2,82 cd
AS	0,109 c	0,095 de	0,052 f	0,052f	2,14 e	2,16 e
NPK	0,085 e	0,095 de	0,056 e	0,055 e	3,32 c	2,44 d
KNO ₃	0,095 de	0,095 de	0,057 de	0,058 de	2,77 d	2,54 d
Urea +H	0,124 b	0,108 bc	0,074 ab	0,072 b	3,42 c	3,95 b
AS +H	0,127 b	0,105 c	0,065 c	0,065 c	3,85 b	3,36 c
NPK +H	0,143 a	0,122 b	0,082 a	0,072 b	3,84 b	5,24 a
KNO ₃ +H	0,099 c	0,102 c	0,065 c	0,066 c	3,90 b	3,61 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Tabel 2, menunjukkan penambahan kombinasi pupuk kandang takaran 30 dan 45 t ha⁻¹ dengan amonium sulfat diperoleh kandungan klorofil b terendah, terjadi peningkatan kandungan klorofil b pada pemberian urea, NPK dan KNO₃. Kandungan klorofil b semakin meningkat dengan penambahan humat, kandungan tertinggi diperoleh pada penambahan NPK humat dan urea humat. Hal ini menunjukkan bahwa bahan humat mampu meningkatkan serapan hara akar tanaman. Sesuai dengan Kandil *et al.* (2017) penambahan senyawa humat 5% dapat meningkatkan kadar klorofil b daun gandum.

Konsentrasi ANR (Tabel 2) rendah diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 dan 45 ton dengan amonium sulfat. Terjadi peningkatan konsentrasi ANR pada kombinasi pupuk kandang dengan urea, NPK dan KNO₃. Konsentrasi ANR lebih tinggipada kombinasi dan penambahan humat, konsentrasi ANR tertinggi pada kombinasi pupuk kandang 45 ton dengan NPK humat. Hal ini diduga dengan penambahan bahan humat meningkatkan serapan mikronutrient. Sesuai dengan Hernandez *et al.* (2014) bahwa pemberian asam humat 1,5% meningkatkan nitrat reduktase sawi. Demikian juga Shahein *et al.* (2015) pemberian bahan humat meningkatkan nitrogenase enzim cultivar sawi.

Tabel 3. Kadar Prolin, Bobot segar dan Kering daun

Perlakuan Sumber N Humat	Kadar Prolin (%)		Bobot Segar daun ⁻¹ (g)		Bobot Kering Daun ⁻¹	
	Takaran Kandang	Ppk	Takaran Kandang	Ppk	Takaran Kandang	Ppk
	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹	30 t ha ⁻¹	45 t ha ⁻¹
Urea	4,60 d	4,46 d	336,44 b	331,12 b	42,47 c	43,29 c
AS	9,92 a	3,83 e	286,16 c	292,32 c	44,82 c	44,97c
NPK	8,01 b	3,81 e	296,66 c	286,14 c	45,44 d	42,18 d
KNO ₃	5,33 c	3,12 e	218,84 f	232,24 e	37,16 e	34,97 e

Urea	+H	2,15	fg	2,67	f	426,44	a	438,66	a	66,07	a	62,19	a
AS	+H	2,03	g	1,61	h	328,24	b	302,36	b	52,52	b	58,38	b
NPK	+H	2,87	f	1,07	h	304,22	b	326,44	b	58,67	b	58,97	b
KNO ₃	+H	2,37	g	0,99	h	322,66	b	328,27	b	57,23	b	49,72	bc

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Konsentrasi Prolin, Bobot Segar dan Bobot Kering Daun.

Tabel 3 menunjukkan kombinasi pupuk kandang takaran 30 ton dengan amonium sulfat menghasilkan konsentrasi prolin tertinggi, konsentrasi prolin semakin menurun diperoleh pada kombinasi nitrogen lain. Kombinasi pupuk kandang dengan nitrogen humat menunjukkan konsentrasi prolin rendah dan terendah pada kombinasi pupuk kandang takaran 45 ton dan NPK humat atau KNO₃ humat. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian bahan humat menurunkan cekaman lahan pasir. Sesuai dengan Kandil *et al.* (2017) penambahan senyawa humat 5% dapat menurunkan konsentrasi prolin pada daun gandum.

Kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen terhadap bobot segar panen daun per helai (Tabel 3), pada pemberian urea, amonium sulfat, NPK dan KNO₃ menunjukkan penurunan berturut-turut. Bobot segar daun tertinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 dan 45 ton dengan urea humat, bobot segar lebih rendah dan tidak berbeda pada kombinasi dengan AS humat, NPK humat, KNO₃ humat. Hal ini menunjukkan pemberian bahan humat lebih baik dari pada tanpa humat. Demikian juga pada variabel pertumbuhan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan pada kombinasi pupuk kandang dengan nitrogen humat. Hal ini sesuai dengan Khan *et al.* (2017) pemberian 300 L senyawa humat meningkatkan hasil umbi kentang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, dalam penelitian ini disimpulkan sebagai berikut: terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen terhadap semua variabel pengamatan. Kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen humat berpengaruh terhadap sifat fisiologi selain sifat stomata, pertumbuhan tanaman dan hasil daun lidah buaya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Leila, S., A. Metwally, M.M. Husein and S. Z. Leithy. 2012. The Combined of Salinity and Ascorbic Acid on Anatomical and Physiological Aspect of *Jatropha* Plant. *Austra. J. of Bas and Appli Sci.* 6(3): 533-541.
- Ciccarelli, Daniela, L. M. C. Forino, M. Balestri and A. M. Pagni. 2009. Leaf Anatomical Adaptation of *Calystegias aldanella* *Euphorbia paralias* and *Otanthus maritimis* to the Ecological Condition of Coastal Sand Dune System. 62(2): 142-151.

- Hernandez, O.L., A. Calderin, R. Huelva, F. Guridi, N.O. Aguiar, F.O. Olivares and L.P. Canellas. 2014. Humic Substances from Vermicompost Enhance Urban Lettuce Production. *Agron. Sustain. Dev.* 1-9.
- Kandil, A.A., A.E.M. Sharief, S.E. Seadh and D.S.K. Altai. 2017. Physiological Role oh Humic Acid Amino Acid and Nitrogen Fertilizer on Growth of wheat Under Reclaimed Sandy Soil. *Intern. J. of Environ. Agric. and Biotechnol*, 2 (2): 732 – 743.
- Khan, A., R.V. Khan, Z. Khan, F. Hussain and S. S. Shah. 2018. Effect of Humic Substances Alone and in Combination with Micronutrient on Potato Yield and Nutrient Status. *Intern. J. of Agro. and Agric. Res.* 11(5): 24 - 29.
- Shahein, M.M., M.M. Afifi and A.M. Algharib. 2015. Study the Effects of Humic Substances on Growth, Chemical Constituents Yield and Quality of Two Lettuce Cultivars (cv Dark Green and Big Bell). *J. Mater. Environ. Sci.* 6 (2): 473 – 486.
- Tejada, M., J. L. Gonzalez, A. M. Garcia-Martinez and J. Parrado. 2008. Effects of Different Green Manures on Soil Biological Properties and Maize Yield. *Bioresource Technology Journal* 99: 1758 – 1767.
- Todd, W., Andraski and G. B. Harry, 2005. Cover Crop Effect on Yield Response to Nitrogen on an Irigated Sandy Soil. *Agronomy Journal* 97: 1239 – 1244.
- Trevisan, S., O. Francioso, S. Quaggiotti and S. Nardi. 2010. Humic Substances Biological Activity at the Plant Soil Interface from Environmental Aspects to Molecular. *Factors Plant Signaling and Behavior* 5(6): 635 – 643.
- Yanti, G. I., E. Martono, dan S. Subejo, S. 2016. Perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan guna memperkuat ketahanan pangan wilayah kabupaten Bantul D I Yogyakarta. *Jurnal Ketahanan Pangan* 22(1): 1 – 21.

**Respon Morfofisiologi dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)
pada Berbagai Takaran Pupuk Ammonium Sulfat dan Sumber Rhizobacteria
di Luar Musim**

Maria Theresia Darini
Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
mathedarini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui respon morfofisiologi dan hasil tanaman bawang merah pada berbagai sumber rhizobakterium akar dan takaran pupuk amonium sulfat (AS) di luar musim. Penelitian dilaksanakan di desa Balecatur, kecamatan Gamping, kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta mulai bulan Maret sampai Juni 2018. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial tiga ulangan. Faktor pertama takaran pupuk AS terdiri dari 100, 150 dan 200 kg per ha. Faktor kedua sumber rhizobakteria terdiri dari bambu, gamal, kacang tanah dan kontrol NPK 250 kg per ha. Variabel pengamatan meliputi komponen morfofisiologi dan hasil umbi per ha. Kesimpulan tidak terjadi interaksi antara takaran pupuk amonium sulfat dengan sumber rhizobacteria terhadap semua variabel pengamatan. Takaran pupuk AS tidak meningkatkan pertumbuhan, tetapi meningkatkan hasil umbi pada takaran 150 kg per ha. Sumber rhizobacteria gamal memberikan pertumbuhan terbaik sedang hasil tertinggi diperoleh pada rhizobacteria bambu.

Kata kunci: Akar gamal, indeks pertumbuhan, rhizobacteria.

1. PENGANTAR

Tahun 2015-2019 bawang merah di Indonesia diproyeksikan surplus namun terjadi penurunan rata-rata 0,33% per tahun (Badan Pusat Statistik, 2015). Untuk peningkatan produksi bawang merah umumnya sangat tergantung pada pupuk sintetis agar memberikan hasil yang tinggi tetapi efek samping dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Pupuk hayati merupakan mikroorganisme terutama berperan dalam pengikatan nitrogen, pelarutan fosfat, biokontrol pathogen tanah dan menghasilkan zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Kumari *et al.*, 2010). Pupuk hayati semakin penting karena bersifat ramah lingkungan, tidak berbahaya dan tidak beracun, pupuk hayati juga dapat untuk mengurangi tingkat pencemaran tanah dan air. Oliveira *et al.* (2014) melaporkan hasil penelitiannya bahwa pupuk hayati sangat penting untuk pertanian modern yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Bakteri yang secara agresif berkoloni di akar tanaman menghasilkan zat pengatur tumbuh mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih dikenal dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR antara lain bakteri *Pseudomonas flourescens* dan *Bacillus subtilis* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang bervariasi. Pupuk hayati dapat berperan sebagai kunci utama untuk pengembangan sistem manajemen terpadu dalam produktivitas budidaya pertanian berkelanjutan dengan efek lingkungan rendah (Malusa *et al.*, 2016). Vejan *et al.* (2016)

melaporkan mekanisme peran PGPR melalui pengaturan hormonal, keseimbangan nutrisi, melarutkan nutrisi mempermudah penyerapan tanaman, dan meningkatkan ketahanan serangan pathogen. Demikian juga Karnwal (2017) melaporkan mekanisme peningkatan pertumbuhan tanaman melalui pelarutan fosfat, menghasilkan hormon pertumbuhan IAA (*indole acetic acid*), ammonia, siderofor, aktivitas enzim yang dapat mendegradasi dinding sel seperti selulase, kitinase dan protease, menghasilkan HCN dan sebagai pertahanan terhadap lingkungan. Berdasarkan uraian di atas maka sangat perlu dilakukan penelitian budidaya tanaman bawang merah di luar musim dengan pemberian berbagai takaran pupuk anorganik amonium sulfat dan sumber rhizobacteria.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial, dengan 3 ulangan. Faktor pertama dosis pupuk AS yaitu: 100, 150 dan 200 kg per ha. Faktor kedua sumber Rhizobacteria yaitu: bambu, gamal dan kacang tanah, diperoleh 9 kombinasi perlakuan + 1 kontrol (300 kg per ha NPK) dan 3 ulangan. Persiapan bibit bawang merah. 2). Pengolahan tanah dan pemetakan. 3). Pemupukan susulan AS dan sumber rhizobacteria. 4). Pengendalian hama dan gulma dilakukan secara manual. 5). Panen dilakukan saat tanaman berumur ± 60 hari. 7). Pengeringan dilakukan 2 jam tiap hari selama 1 minggu. Variabel pengamatan destruksi pada umur tanaman 30 hari (4 minggu) dan saat panen (8 minggu) meliputi: laju pertumbuhan tanaman, laju pertumbuhan relatif, laju pertumbuhan absolut, laju asimilasi bersih, bobot kering tajuk, indeks pertumbuhan, hasil per ha dan indeks panen. Analisis data dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis tidak terjadi interaksi antara takaran pupuk amonium sulfat dengan sumber rhizobacteria terhadap semua variabel pengamatan.

Laju Pertumbuhan Tanaman, Relatif, Absolut dan Laju Asimilasi Bersih

Tabel 1 menunjukkan pemberian takaran pupuk amonium sulfat tidak berpengaruh terhadap LPT, LPR, LPA dan LAB bahkan dengan peningkatan pemberian sampai takaran 200 kg per ha, LPTLPR dan LPABawang merah menunjukkan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini diduga kebutuhan status hara tanah sudah terpenuhi atau belum terpenuhi, sehingga tidak menunjukkan peningkatan LPTLPR dan LPA. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Nori *et al.* (2012) yang melaporkan bahwa pemberian AS dosis 200 kg per ha meningkatkan pertumbuhan bawang putih, tidak sesuai pula Mishu *et al.* (2013) pemberian dosis 40 kg S per ha terbaik pada LPT, LPR,

LPA dan LAB bawang merah. Pemberian rhizobacteria bambu tidak berbeda dengan rhizobacteria lain, kecuali dengan pemberian rhizobacteria gamal.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Tanaman, Laju Pertumbuhan Absolut, Laju Pertumbuhan Relatif, dan Laju Asimilasi Bersih

Perlakuan		Variabel pengamatan			
Takaran AS/ Sumber Rhizobacterium		Laju Pertumbhn Tnm (g/cm ² /mg)	Laju Pertmbhn Absolut(g/cm ² /mg)	Laju Pertmbuhn Relatif(g/cm ² /mg)	Laju Asimilasi Bersih (g/cm ²)
Kontrol(NPK)		2,70 a	0,10 a	0,03 a	0.10 a
100 kg		2,98 a	0,12 a	0,35 a	0,11 a
150 kg		3,68 a	0,15 a	0,05 a	0,15 a
200 kg		2,64 a	0,10 a	0,03 a	0,10 a
Kontrol (NPK)		2,71 q	0,10 q	0,03 q	0,10 q
Akar bambu		1,32 q	0,05 q	0,01 q	0,05 q
Akar gamal		5,78 p	0,21 p	0,07 p	0,21 q
Akar kc. Tanah		2,71 q	0,11 q	0,03 q	2,71 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Tabel 2. Bobot Kering Tajuk, Indeks Pertumbuhan, Hasil and Indeks Panen

Perlakuan		Variabel Pengamatan			
Takaran AS/ Sumber rhizobacterium		Bobot Kering Tajuk /Rumpun (g)	Indeks Pertumbuhn (%)	Yield (t ha ⁻¹)	Indeks Panen (%)
Kontrol (NPK)		8,68 a	1.48 a	7.78 b	0.48 a
100 kg		9,75 a	1,53 a	10,66 b	0,46 a
150 kg		9,51 a	1,48 a	12,85 a	0,47 a
200 kg		9,33 a	2,05 a	9,44 b	0,48 a
Kontrol (NPK)		8,68 q	1,48 p	7,98 q	0,45 p
Akar bambu		11,40 p	1,72 p	12,15 p	0,48 p
Akar gamal		10,10 q	1,88 p	10,60 q	0,47 p
Akar kc tanah		9,73 q	1,30 p	10,40 q	0,46 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Bobot Kering Tajuk, Indeks Pertumbuhan, Hasil dan Indeks Panen

Pemberian pupuk ammonium sulphat pada takaran 100 sampai 300 kg per ha tidak meningkatkan bobot kering tajuk dan IP dan tidak berbeda dengan kontrol. Demikian pula IP pada peningkatan takaran pemberian pupuk ammonium sulphat hingga takaran 200 kg per ha. Hal ini diduga kondisi hara dilarang sudah tercukupi sehingga AS tidak berpengaruh . tidak sesuai dengan laporan (Mishu et al., 2014; Datta et al.,2017) bahwa pemberian humat meningkatkan bobot kering dan pertumbuhan. Pemberian rhizobacterium tidak meningkatkan bobot kering dan I.P. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Finalia (2017) pemberian rhizobacteria putri malu meningkatkan pertumbuhan kacang tanah.

Demikian juga Pratiwi (2017) pemberian rhizobacteria bambu meningkatkan pertumbuhan bawang merah.

Hasil Umbi Bawang Merah tertinggi pada pemberian AS 200 kg, sedangkan takaran AS terhadap indeks panen dan tidak berbeda nyata bahkan dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan Mishu *et al.* (2013) pemberian dosis 40 kg S per ha diperoleh indeks panen terbaik. Pemberian rhizobacteria bambu meningkatkan hasil bawang merah tertinggi, sedangkan terhadap indeks panen tidak berbeda nyata. Hasil bawang merah didukung oleh penelitian (Finalia, 2017), namun tidak sesuai terhadap indeks panen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tidak terjadi interaksi antara berbagai takaran pupuk Ammonium Sulphat dengan sumber rhizobakteri terhadap semua variabel. Takaran pupuk Amonium Sulphat tidak berpengaruh terhadap sifat morfofisiologi dan hasil umbi bawang merah. Sumber rhizobakteri gamal meningkatkan sifat morfofisiologi terbaik dan hasil umbi tertinggi, diikuti kacang tanah dan bambu. Pemberian pupuk Ammonium Sulphate dengan takaran rendah (150 kg per ha) serta pemberian rhizobacteria berbagai sumber mampu menurunkan pemberian pupuk NPK pada budidaya bawang merah di luar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Perkembangan Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Bawang Merah di Indonesia Tahun 2007-201.
- Datta, S., J.K. Datta and N.C. Mandal. 2017. Evaluation of Indigenous Rhizobacterial Strain with Reduced Dose of Chemical Fertilizer toward Growth and Yield of Mustard (*Brassica campestris*) Under Old Alluvial Soil zone of West Bengal India. *Annals of Agrarian Sci.* 15: 447 – 452.
- Finalia, F. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan PGPR Akar Putri Malu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agrotropika Hayati*, 4 (2): 119 – 128.
- Karnwal, A, 2017. Isolation and Identification of Plant Growth Promoting Rizobacterium from Mayze Rhizopere and their PGPR on Rice. *J. of Plant Protection Res.* 57(2): 144 – 151, ISSN. 1427 – 4345.doi; <http://doi.org.10.1515/jppr-2017-0020>.
- Kumari, M., D.Vasu, A. Sharma and Zia-Ul-Hasan, 2010. Germination, Survival and Growth rate (Shoot length, root length and dry weight) of Lens culinaris Medik. the masoor, induced by biofertilizers treatment. *Biological Forum An Internatioinal Journal*, 2 (2): 65-67.
- Malusa, E., F. Pinzari, and N. Confora, 2016. Efficacy of Biofertilizers: Challenges to Improve Crop Production, 2. 17 – 42. Springer India. Doi. 10.1007/978-81-322-2644-4-2.
- Mishu, H.M., Ahmed, F., Rafii, M.Y., Golam, F. and Latif M. A. 2013. Effect of Sulphur on Growth, Yield and Yield Atribute in Onion (*Allium cepa* L.). *Austr. J. of Crop Sci.* 7(9): 1416 – 1422.
- Nori, M., F. Bayat and A. Esmaeili, 2012. Changes of Vegetative Growth Indices and Yield of Garlic (*Allium sativum* L.) in Different Sources and Level of Nitrogen Fertilizerr. *Intern. of J. Agric. and Crop Sci.* 4(18): 1394 – 1400.

- Oliveira, A.P.P., B.J.R. Alves, L.H.C. dos Anjos, F. Lima, E. Zonta, W. Pereira, and P.F.C. Soares, 2014. Agronomic Performance of Green Cane Fertilized with Ammonium Sulphate in a Coastal Tableland soil. *Bragantia Campinas* 76(2): 246 – 256.
- Vejan, P., R. Abdulah, S. Ismail and A.N. Boyce, 2016. Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Agricultural Sustainability- A Review. *Molecules* 21 (573): 1 – 17. Doi: 10.3390/molecules 21050573

PENGUJIAN PADI VARIETAS UNGGUL DI LAHAN RAWA LEBAK PADA MUSIM KEMARAU 2017.

**Muhammad Saleh, Ana Hairani dan Nurita.
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jalan Kebun Karet Loktabat Banjarbaru**

ABSTRAK

Kegiatan ini dilaksanakan lahan rawa lebak, desa Hamayung, Kecamatan Daha Utara, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, pada MK 2017. Perlakuan ditata berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Varietas yang diuji adalah : Inpara 1, Inpara 2, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 6, Inpara 7, Inpara 8, Inpara 9, Mekongga dan satu varietas pembanding adalah Ciherang. Penyiapan lahan dilakukan secara tanpa olah tanah. Setiap varietas ditanam pada petak berukuran 3 m x 4 m, dengan jarak tanam jajar legowo 2:1. Pemeliharaan yang meliputi pemupukan (200 Urea, 150 SP 36 dan 100 KCl per hektar), pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit tanaman dilakukan secara intensif. Panen dilakukan saat gabah telah matang yang ditandai dengan berwarna kuning rata. Pengamatan dilakukan terhadap skor pertumbuhan, tinggi tanaman, hasil, panjang malai, bobot 1000 biji dan hasil. Hasil yang dicapai dari pengujian sepuluh varietas berkisar antara 3,07 – 6,42 t/ha. Terdapat tujuh varietas yang sebanding dengan Ciherang (6,42 t/ha), yaitu : Inpara 6 (5,96 t/ha), Inpara 7 (6,34 t/ha), Inpara 8 (6,37 t/ha), Inpara 17 (5,63 t/ha), Inpara 20 (4,99 t/ha), Inpara 30 (4,70 t/ha) dan Mekongga (5,73 t/ha). Sedangkan varietas Inpara 8 dan Inpara 9 menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding Ciherang.

Kata Kunci : Padi, Rawa, Lebak.

1. PENGANTAR

Dalam peningkatan produksi padi untuk mempertahankan swasembada dan menuju lumbung pangan dunia, lahan rawa perlu di manfaatkan secara optimal. Indonesia memiliki lahan rawa yang cukup luas. Lahan rawa di Indonesia adalah 34,12 juta ha atau 17,92 % dari luas total daratan Indonesia (191,09 juta ha), tersebar paling luas di Sumatera 12,93 juta ha, Kalimantan 10,02 juta ha, Papua 9,87 juta ha, Sulawesi 1,05 juta ha, Maluku 0,16 juta ha dan Jawa 0,09 juta ha (Ritung, Sofyan *et al.*, 2015). Berdasarkan pada tipologi lahan, lahan rawa dibedakan menjadi 2 yaitu lahan rawa lebak dan lahan rawa pasang surut . Lahan rawa lebak berbentuk cekungan, pada musim hujan tergenang, pengatusan jelek, ditutupi tumbuhan air dan pada musim kemarau menjadi kering (Las, Irsal *et al.*, 2007). Lahan rawa lebak menduduki luasan sebesar 25,21 juta hektar, yang tersebar di Sumatera 9,91 juta ha, Papua 7,44 juta ha, Kalimantan 7,04 juta ha, Sulawesi 0,73 juta ha, dan Maluku 0,09 juta ha (Ritung, Sofyan *et al.*, 2015). Berdasarkan lama dan ketinggian genangan air, lahan lebak dibagi menjadi tiga kategori, yaitu :

1. Lebak dangkal, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan 25-50 cm, selama minimal 3 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi nisbi lebih tinggi dan merupakan wilayah paling dekat dengan tanggul..

2. Lebak tengahan, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan 50-100 cm, selama minimal 3-6 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi lebih rendah dari lebak dangkal dan terletak antara lebak dangkal dan lebak dalam.

3. Lebak dalam, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan > 100 cm, selama > 6 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi paling rendah.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil sepuluh varietas padi unggul di lahan rawa lebak tengahan.

2. METODELOGI PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan lahan rawa lebak, desa Hamayung, Kecamatan Daha Utara, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, pada MK 2017. Perlakuan ditata berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Varietas yang diuji adalah : Inpara 1, Inpara 2, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 6, Inpara 7, Inpara 8, Inpara 9, Mekongga dan satu varietas pembanding adalah Ciherang.

Penyiapan lahan dilakukan tanpa olah tanah. Setiap varietas ditanam pada petak berukuran 3 m x 4 m, dengan jarak tanam jajar legowo 2:1. Pemeliharaan yang meliputi pemupukan (200 Urea, 150 SP 36 dan 100 KCl per hektar), pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit tanaman dilakukan secara intensif. Panen dilakukan saat gabah telah matang yang ditandai dengan berwarna kuning rata.

Parameter yang diamati meliputi

- (1) skor pertumbuhan saat persemaian, fase vegetatif dan generatif.
- (2) Skor kerusakan hama/penyakit tanaman saat persemaian, fase vegetatif dan generatif,
- (3) Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan) saat fase vegetatif dan generatif.
- (4) Hasil.
- (5) Komponen hasil (panjang malai dan bobot 100 biji).

Standar yang digunakan IRRI (2014), yaitu:

Skor pertumbuhan : skor 1= sangat vigor, skor 3=vigor, skor 5= normal, skor 7=lemah, skor 9=sangat lemah.

Skor kerusakan hama/penyakit :

skor 0=tidak ada kerusakan, skor 1=kerusakan<1%, skor 2=kerusakan 1-3%, skor 3=kerusakan 4-5%, skor 4=kerusakan 6-10%, skor 5=kerusakan 11-15%, skor 6=kerusakan 16-25%, skor 7=kerusakan 26-50%, skor 8=kerusakan 51-75%, skor 9=kerusakan 76-100%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan skoring pertumbuhan pada saat tanaman masih di persemaian, fase vegetatif dan generatif disajikan pada Tabel 1. Benih dari sepuluh varietas yang disemai, menunjukkan daya tumbuh yang tinggi, yaitu diatas 95 %. Skor pertumbuhan saat masih dipersemaian 3, dimana semai tumbuh vigor dengan daun yang berwarna hijau. Pengamatan skor pertumbuhan pada fase vegetatif, pada umumnya menunjukkan skor 3 (vigor), hanya varietas Inpara 6 dan Inpara 9 yang menunjukkan skor 5 (normal), sedang skor pertumbuhan saat fase generatif, semua varietas menunjukkan skor 3 (vigor). Menurut Saleh (2017), varietas Inpara 6 dan Inpara 7 yang ditanam di lahan rawa lebak dangkal K.P. Banjarbaru, menunjukkan skor pertumbuhan vegetatif dan generatif 3, dimana tanaman tumbuh dengan baik. Pengujian di lahan rawa pasang surut sulfat masam desa Karang Bunga, Kab Barito Kuala, skor vegetatif dan generatif varietas Inpara 6 adalah 2,3 dan 3,0 sedang varietas Inpara 7 adalah 3,0 dan 2,3 (Kosrini. *et al*, 2017).

Tabel 1. Skoring pertumbuhan pada saat di persemaian, fase vegetatif dan generatif sepuluh varietas padi, Desa Hamayung, Daha Utara, Hulu Sungai Selatan, MK 2016

Varietas	Skor Pertumbuhan		
	Semai	Vegetatif	Generatif.
Inpara 6	3,0	5,0	3,0
Inpara 7	3,0	3,0	3,0
Inpara 8	3,0	3,0	3,0
Inpara 9	3,0	3,0	3,0
Inpari 9	3,0	5,0	3,0
Inpari 17	3,0	3,0	3,0
Inpari 20	3,0	3,0	3,0
Inpari 30	3,0	3,0	3,0
Mekongga	3,0	3,0	3,0
Ciherang(pembanding)	3,0	3,0	3,0
Rataan	3,0	3,4	3,0

Hasil pengamatan terhadap skor serangan hama dan penyakit tanaman disajikan pada Tabel 2. Selama tanaman dipersemaian, skor serangan hama dan penyakit tanaman tergolong 1, dimana kerusakan yang terjadi dibawah 1 %. Sedang skor dilapangan pada fase vegetatif, pada umumnya tergolong 2, dimana kerusakan hanya mencapai 1-3 %, yang diakibatkan oleh ulat pemakan daun. Pada saat fase vegetatif ini, dua varietas terserang penyakit blas, yaitu Inpara 6 dan Inpara 9 dengan skor serangan masing masing 5 (kerusakan 11-15 %) dan 4 (6-10%). Pengendalian dengan Insektisida dan diimbangi pupuk NPK varietas Inpara 6 dan Inpara 9 tersebut dapat pulih kembali.

Tabel 2. Skor serangan hama dan penyakit tanaman sepuluh varietas padi, Desa Hamayung, Daha Utara, Hulu Sungai Selatan, MK 2017

Varietas	Skor serangan hama dan penyakit tanaman		
	Persemaian	Vegetatif	Generatif.
Inpara 6	1,0	5,0 *	2,0
Inpara 7	1,0	2,0	2,0
Inpara 8	1,0	2,0	2,0
Inpara 9	1,0	2,0	2,0
Inpari 9	1,0	4,0*	2,0
Inpari 17	1,0	2,0	2,0
Inpari 20	1,0	2,0	2,0
Inpari 30	1,0	2,0	2,0
Mekongga	1,0	2,0	2,0
Ciherang(pembanding)	1,0	2,0	2,0
Rataan	1,0	3,30	2,0

Hasil pengamatan skor serangan hama dan penyakit tanaman pada fase generatif kesepuluh varietas yang diuji menunjukkan skor 2, dengan kerusakan yang terjadi berkisar antara 1-3 %, kerusakan yang terjadi pada butiran gabah, dimana gabah menjadi hampa akibat serangan walang sangit.



Gambar 1. Penampilan sepuluh varietas padi di lahan rawa lebak. MK 2017.

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman saat fase vegetatif, generatif, jumlah anakan pada fase vegetatif dan jumlah anakan fase produktif tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman saat fase vegetatif, generatif, jumlah anakan pada fase vegetatif dan jumlah anakan produktif sepuluh varietas padi, Desa Hamayung, Daha Utara, Hulu Sungai Selatan, MK 2017.

Varietas	Tinggi tanaman fase vegetatif	Tinggi tanaman fase generatif	Anakan fase vegetatif	Anakan produktif
Inpara 6	81,50	125,67	22,67	16,53
Inpara 7	79,78	123,60	24,61	22,87

Inpara 8	94,03	138,93 *	20,17	17,60
Inpara 9	103,17 *	146,33 *	25,44	16,20
Inpari 9	79,94	121,13	25,72	26,87*
Inpari 17	90,78	112,53	25,78	22,00
Inpari 20	74,25 *	99,80	25,17	27,43*
Inpari 30	82,44	122,00	20,61	17,40
Mekongga	80,39	118,13	26,83	24,13
Ciherang (pembanding)	84,81	114,90	21,50	18,87
Rataan	85,11	122,30	23,85	20,99

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman fase vegetatif pada umumnya sebanding dengan kontrol varietas Ciherang(84,81 cm), hanya varietas Inpara 9 (103,17 cm) lebih tinggi dan Inpari 20 (74,25 cm) lebih rendah. Tinggi tanaman fase vegetatif pada pengujian ini, lebih tinggi dibanding dengan pengujian dilahan rawa pasang surut. Pada lahan rawa pasang surut tinggi vegetatif varietas Inpara 6 dan Inpara 7 hanya mencapai 58,9 dan 54,5 cm (Koesrini. *et al*, 2017).

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman pada saat fase generatif, berkisar antara 99,80 cm (Inpari 17) sampai dengan 146,33 cm (Inpara 9), dengan rerata 122,30 cm. Tinggi varietas Ciherang 114,90 cm, terdapat dua varietas yang lebih tinggi dari Ciherang yaitu Inpara 8 (138,93 cm) dan Inpara 9 (146,33 m). Menurut IRRI (1996), kriteria tinggi tanaman tergolong rendah sedang dan tinggi, apabila tingginya masing masing adalah : < 110 cm, 110 – 130 cm dan > 130 cm. Berdasarkan kriteria tersebut, varietas Inpari 20 tergolong rendah, Inpara 8 dan Inpara 9 tergolong tinggi, untuk varietas lainnya tergolong sedang. Pengujian di lahan rawa lebak dangkal K.P. Banjarbaru, tinggi tanaman saat fase generatif untuk varietas Inpara 6 dan Inpara 7 masing masing sebesar 123,67 dan 106,30 cm (Saleh, 2017). Menurut Sarjiman dan Suradal (2011), pada display varietas di Kulonprogo, tinggi tanaman yang dicapai varietas Ciherang dan Inpari 9 masing masing sebesar 94,00 dan 93,00.

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan pada fase vegetatif berkisar antara 20,17 sapai dengan 26,83, jumlah anakan Ciherang sebagai varietas pembanding sebesar 21,25. Semua varietas mempunyai anakan yang sebanding dengan Ciherang. Menurut Sarjiman dan Suradal (2011), pada display varietas di Kulonprogo, jumlah anakan yang dicapai varietas Ciherang dan Inpari 9 masing masing sebesar 14,40 dan 22,20.

Anakan produktif adalah anakan yang mampu membentuk malai. Hasil pengamatan jumlah anakan produktif berkisar antara 16,20 sampai dengan 27,43. Varietas pembanding Ciherang mempunyai jumlah anakan sebesar 18,87. Terdapat 2 varietas yang mempunyai jumlah anakan produktif lebih tinngi dibanding Ciherang, yaitu

varietas Inpari 9 dan Inpari 20 dengan jumlah anakan masing masing sebesar 26,87 dan 27,43. Menurut IRRI (1996), kriteria jumlah anakan produktif tergolong sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi, apabila jumlah anakan produktif/malainya masing masing berjumlah < 5 , $5 - 9$, $10 - 19$, $20 - 25$ > 25 . Berdasarkan kriteria tersebut diatas, varietas yang mempunyai anakan produktif tergolong sedang adalah : Inpara 6, Inpara 8, Inpara 9, Inpari 30 dan Ciherang. Varietas yang tergolong mempunyai anakan produktif tinggi adalah : Inpara 7, Inpari 17 dan Mekongga. Varietas yang tergolong mempunyai anakan produktif yang sangat tinggi adalah Inpari 9 dan Inpari 20.

Hasil pengamatan komponen hasil yang meliputi panjang malai dan bobot 100 gabah, serta hasil disajikan pada Tabel 4.

Pada umumnya, panjang malai dari varietas yang diuji sebanding dengan Ciherang (24,47 cm), hanya varietas Inpara 6 (28,80 cm) mempunyai panjang malai lebih tinggi dari Ciherang. Menurut Ariyati, F.D. *et al* (2017), pada lahan irigasi, varietas Inpari 30 mempunyai panjang malai sebesar 22,9 cm. Sedang pada lahan rawa lebak dangkal di K.P. Banjarbaru, panjang malai varietas Inpara 6 dan Inpara 7 masing masing sebesar 29,33 dan 25,30 cm (Saleh, 2017).

Hasil pengamatan bobot 1000 biji, terdapat dua varietas yang lebih tinggi dibanding Ciherang (26,00 g) yaitu varietas Inpara 7 dan Mekongga, dengan bobot 100 biji masing masing sebesar 30,30 dan 29,00 g. Pengujian di K.P. Sukamandi, bobot 1000 biji Inpari 30 sebesar 26,78 g (Jamil *et al*, 2017). Pengujian Saleh (2017), bobot 1000 biji dari varietas Inpara 6 dan Inpara 7 masing masing sebesar 29,33 dan 25,30 g.

Tabel 4. Panjang malai, bobot 1000 biji dan hasil sepuluh varietas padi, Desa Hamayung, Daha Utara, Hulu Sungai Selatan, MK 2017.

Varietas	Panjang Malai (cm)	Bobot 1000 biji (g)	Hasil t/ha)
Inpara 6	28,80*	27,77	5,96
Inpara 7	26,00	30,30 *	6,34
Inpara 8	25,55	28,00	6,37
Inpara 9	25,53	25,30	3,07*
Inpari 9	26,20	23,30	3,69*
Inpari 17	24,40	26,30	5,63
Inpari 20	24,00	27,30	4,99
Inpari 30	25,80	27,30	4,70
Mekongga	24,27	29,00 *	5,73
Ciherang (pembanding)	24,47	26,00	6,42
Rataan	25,502	27,05	5,29

Hasil yang dicapai dari pengujian sepuluh varietas berkisar antara 3,07 – 6,42 t/ha. Terdapat tujuh varietas yang sebanding dengan Ciherang (6,42 t/ha), yaitu : Inpara 6 (5,96 t/ha), Inpara 7 (6,34 t/ha), Inpara 8 (6,37 t/ha), Inpara 17 (5,63 t/ha), Inpara 20 (4,99 t/ha), Inpara 30 (4,70 t/ha) dan Mekongga (5,73 t/ha). Sedangkan varietas Inpara 8 dan Inpara 9 menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding Ciherang.

Pengujian di lahan rawa pasang surut sulfat masam desa Karang Bunga, Kab Barito Kuala, hasil yang diperoleh varietas Inpara 6 dan Inpara 7 lebih rendah, yaitu masing masing sebesar 3,83 dan 2,40 t/ha (Kosrini. *et al*, 2017). Pengujian di lahan rawa lebak dangkal K.P. Banjarbaru, hasil yang dicapai varietas Inpara 6 dan Inpara 7 masing masing sebesar 2,67 dan 1,38 t/ha (Saleh, 2017).

Inpara merupakan inbrida padi untuk sawah irigasi. Rata-rata hasil Inpara pada lahan sawah irigasi dari seluruh provinsi sebagai berikut : Inpara 9 sebesar 5,05 t/ha, Inpara 17 sebesar 6,94 t/ha, Inpara 20 sebesar 6,72 t/ha dan Inpara 30 sebesar 6,66 t/ha (Sasmita *et al*, 2015). Dari data tersebut terlihat bahwa varietas Inbrida Padi Irigasi (Inpara), menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding pengujian di lahan rawa lebak tengahan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang dicapai dari pengujian sepuluh varietas berkisar antara 3,07 – 6,42 t/ha. Terdapat tujuh varietas yang sebanding dengan Ciherang (6,42 t/ha), yaitu : Inpara 6 (5,96 t/ha), Inpara 7 (6,34 t/ha), Inpara 8 (6,37 t/ha), Inpara 17 (5,63 t/ha), Inpara 20 (4,99 t/ha), Inpara 30 (4,70 t/ha) dan Mekongga (5,73 t/ha). Sedangkan varietas Inpara 8 dan Inpara 9 menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding Ciherang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ariyati, F.D., A.S. Romdon dan Vina, E.A. 2017. Keragaan varietas unggul baru padi sawah di lahan irigasi kabupaten Probolinggo. *Dalam* Tri Joko, *et al* (eds). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VI 2016 Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Peranan Hasil Penelitian Pertanian dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan Untuk Kesejahteraan Patani. Fakultas Pertanian UGM. Hal 61-65.
- International Rice Research Institute (IRRI). 1996. Srandar Evaluation System for Rice. IRRI, Manila-Philippines. 49p.
- Jamil, Ali., Gagat Restu Pratiwi dan Sujinah. 2017. Pengaruh pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan hasil tiga varietas unggul padi baru pada sawah. *Dalam* Tri Joko, *et al* (eds). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VI 2016 Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Peranan Hasil Penelitian Pertanian dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan Untuk Kesejahteraan Patani. Fakultas Pertanian UGM. Hal 66-71.
- Koesrini, M. Saleh dan Siti Nurzakiah. 2017. Adaptasi Varietas Inpara di Lahan Rawa Pasang Surut Tipe Luapan Air B pada Musim Kemarau. *Jurnal Agronomi Indonesia* Vol 45. No. 2. Agustus 2017. Hal 117-124.

- Las I, Sukarman, Kasdi S, Suriadikarta DA, Noor M, dan Jumberi A. 2007. Grand design lahan rawa. hal 29 – 48. *Dalam* Mukhlis, M.Noor, A.Supriya, Izzuddin Noor dan R.S.Simatupang (eds) Proseding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Badan Litbang Pertanian dan Pemkab Kapuas. Kalimantan tengah.
- Ritung, Sofyan., *et al*, 2015. Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia. Luas, Penyebaran, dan potensi ketersediaan. Indonesia Agency For Agricultural Research And Development (IAARD) Press. 97 halaman.
- Saleh, M. 2017. Komponen hasil, hasil dan nilai duga heritabilitas delapan varietas unggul padi rawa di lahan rawa lebak dangkal. *Dalam* Tri Joko, *et al* (eds). Proseding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VI 2016 Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Peranan Hasil Penelitian Pertanian dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan Untuk Kesejahteraan Patani. Fakultas Pertanian UGM. Hal 16-20.
- Sarjiman dan Suradal. 2011. Display Varietas Unggul baru terhadap peningkatan hasil padi melalui PTT. Dalam Gunawan *et al* (eds). Proseding Seminar Nasional “Pemberdayaan Petani Melalui Inovasi Teknologi Spesifik Lokasi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta dan Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang. Hal 65-69.
- Sasmita Priatna, Agus Guswara dan Idrus Hasmi. 2015. Keragaman produktifitas varietas unggul baru pada berbagai daerah target pengembangan. Dalam Ahmad Dwi Setiyawan, *et al* (eds). Proseding Seminar Nasional Biodeversitas “Strategi Pengelolaan Sumber Daya Hayati Nusantara untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Secara Berkelanjutan. Universitas Negeri Surakarta.

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK HAYATI TERHADAP DAYA SIMPAN BUAH CABAI (*Capsicum annuum* L.)

Nur Kurniawati¹⁾, Destirana Anjayani¹⁾, Erlina Ambarwati^{2*)}, Sri Sulandari²⁾, Jaka Widada²⁾, Triwidodo Arwiyanto²⁾ dan Sedyo Hartono²⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

²⁾ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

^{*)} korespondensi: erlinaugm@gmail.com

ABSTRAK

Buah cabai merupakan komoditas yang mudah rusak, oleh sebab itu perlu penanganan yang efektif pada saat budidaya maupun pasca panen. Salah satu cara yang digunakan adalah pemberian pupuk hayati pada saat budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati terhadap daya simpan dan mutu fisik buah cabai. Penelitian ini dilakukan di Sub Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian UGM bulan Maret hingga April 2017. Penelitian ini menggunakan buah cabai hasil budidaya tanaman yang diberi pupuk hayati *Bacillus* sp.; Mikoriza; *Streptomyces* spp.; *Bacillus* spp. dan Mikoriza; Mikoriza dan *Streptomyces* spp.; *Bacillus* spp. dan *Streptomyces* spp.; *Bacillus* spp., *Streptomyces* spp., dan Mikoriza; serta kontrol (tanpa diberi pupuk hayati). Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga blok sebagai ulangan. Hasil penelitian menunjukkan daya simpan buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal maupun campuran menunjukkan lama penyimpanan yang sama. Buah cabai dari tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal menunjukkan nilai VQR lebih tinggi dibandingkan dengan buah cabai dari tanaman yang diberi pupuk hayati campuran hingga hari ke-11 penyimpanan. Kemudian pada hari ke-12 nilai VQR-nya mengalami penurunan dengan cepat. Cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati campuran memiliki lapisan epidermis yang tebal dan ukuran sel lebih besar sehingga mendukung laju respirasi yang lebih lambat dibandingkan dengan cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal karena memiliki lapisan epidermis yang lebih tipis dan ukuran sel yang lebih kecil.

Kata kunci: cabai, daya simpan, pupuk hayati

1. PENGANTAR

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas penting karena memiliki nilai ekonomis tinggi akan tetapi mudah rusak dan sulit dipertahankan dalam bentuk segar (Piay *et al.*, 2010). Kebutuhan akan cabai terus meningkat setiap tahun sesuai dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai. Pertumbuhan produksi cabai dalam kurun waktu 2006-2015 meningkat sebesar 34.349 ton atau 4,16% per tahun (Anonim, 2016).

Peningkatan kuantitas saja tidak dapat memenuhi permintaan pasar akan buah cabai sehingga diperlukan penanganan yang tepat. Suatu produk yang penanganannya tidak tepat, baik pada saat budidaya atau selama pemanenan memiliki mutu yang relatif rendah dan menyebabkan umur simpannya singkat (Rochayat & Munika, 2015). Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu pengelolaan tanaman cabai pada proses budidaya dengan aplikasi pupuk hayati. Hal ini dinilai lebih efektif karena penyerapan unsur hara

menjadi lebih optimal sehingga dapat memperkaya kandungan dalam buah serta mengurangi kehilangan hasil selama penyimpanan yang diakibatkan oleh patogen.

Beberapa jenis pupuk hayati seperti jamur dan bakteri memiliki fungsi berbeda. Salah satu jenis bakteri yang dijadikan sebagai pupuk hayati adalah *Streptomyces* spp. Menurut Arwiyanto *et al.* (2007), *Streptomyces* spp. dapat menghambat patogen yang menjadi penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai serta mereduksi nitrat yang dibutuhkan untuk memperbaiki mutu buah. Selain itu, jamur mikoriza berkontribusi dalam penyerapan unsur hara pada tanaman terutama unsur hara P, N, dan Ca sehingga berpengaruh terhadap bobot buah cabai merah (Safrianto *et al.*, 2015). Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut mengenai jenis pupuk hayati yang paling baik diaplikasikan pada tanaman untuk peningkatan mutu fisik dan daya simpan buah cabai.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2017 di Sub Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga blok sebagai ulangan. Perlakuan pupuk hayati terdiri dari *Bacillus* sp.; Mikoriza; *Streptomyces* spp.; *Bacillus* sp. dan Mikoriza; Mikoriza dan *Streptomyces* spp.; *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* spp.; *Bacillus* sp., Mikoriza, dan *Streptomyces* spp.; serta kontrol (tanpa diberi pupuk hayati). Aplikasi pupuk hayati dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada saat persemaian, pindah tanam dan 3 minggu setelah pindah tanam.

Buah cabai yang akan diamati, diambil masing-masing 200 g per unit perlakuan dari 5 tanaman sampel pada stadia masak hijau (*green mature*) dengan ciri-ciri warna buah hijau kehitaman, bentuknya lurus dan tidak terserang penyakit kemudian disimpan dalam suhu ruang. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan kualitas buah cabai secara visual yang dinilai dengan VQR (*Visual Quality Rating*). Batas pengamatan yang dilakukan terhadap buah adalah sampai dengan buah mencapai nilai VQR = 2 (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai VQR (*Visual Quality Rating*) buah cabai

Nilai/Skor	Kondisi Buah
5	Produk segar dengan permukaan kulit buah mengkilap, tidak mengkerut, layu/kisut
4	Permukaan kulit buah segar, tangkai layu/kisut
3	Permukaan kulit buah mulai layu/kisut, tetapi kerusakan tidak serius
2	Buah lunak dan layu/kisut, tidak terjual
1	Sangat layu dan kisut, tidak ada bagian yang dapat dikonsumsi sama sekali

Sumber: Nunes & Jean-Pierre (2007)

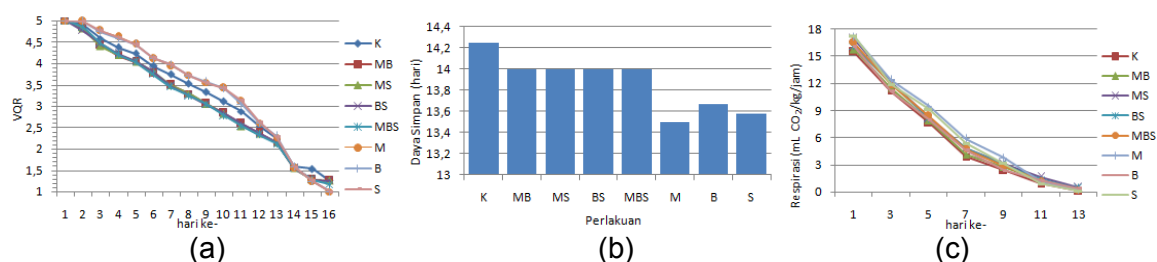
Pengamatan terhadap laju respirasi buah dilakukan melalui pengukuran kadar CO₂ yang dihasilkan. Sampel buah dimasukkan ke dalam stoples yang berisi NaOH 0,2 N

sebanyak 50 ml kemudian didiamkan selama 1 jam. Setelah itu 10 ml NaOH dititrasi dengan HCl 0,1 N, 5 ml BaCl₂ 20%, dan 3 tetes phenolphthalein sampai berubah warna. Sementara untuk mengamati struktur anatomi buah cabai dilakukan dengan merendam buah dalam larutan FAA 70% selama minimal 24 jam. Kemudian diamati menggunakan mikroskop. Data pengamatan yang diperoleh diuji dengan analisis varians (ANOVA) untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur pada tingkat kepercayaan 95%. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak R versi 3.4.3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan terhadap buah cabai hasil tanaman yang diberi perlakuan pupuk hayati pada saat budidaya. Berdasarkan Gambar 1a, terlihat terjadi penurunan nilai VQR (*Visual Quality Rating*) buah selama penyimpanan. Laju penurunan VQR buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal lebih lambat dibandingkan buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati campuran sampai hari ke-11 penyimpanan. Kemudian pada hari ke-12, nilai VQR nya justru mengalami penurunan lebih cepat.

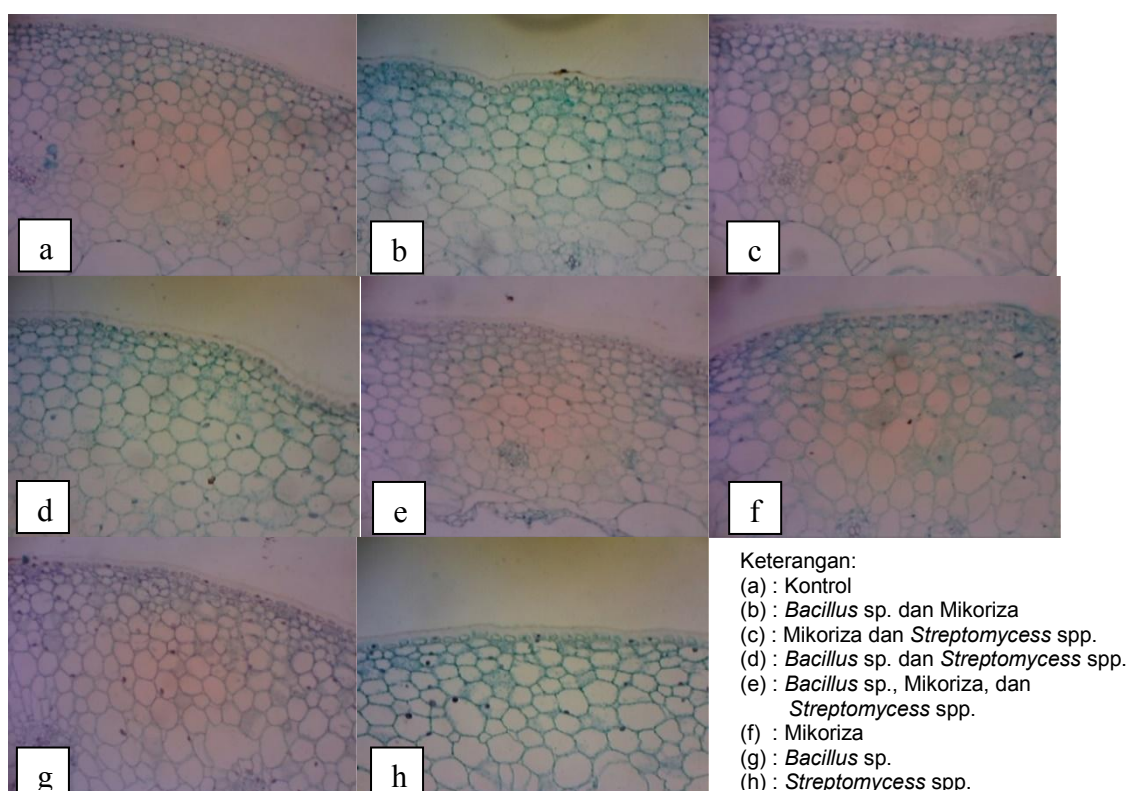
Nilai VQR dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh komoditas dapat disimpan dan memiliki kualitas yang baik sehingga diketahui daya simpan buah. Selama proses penyimpanan, skor VQR buah menurun seiring menurunnya kualitas buah tersebut. Buah cabai yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai skor 2, maka dapat dikatakan bahwa cabai memiliki ketahanan simpan yang baik. Daya simpan buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal maupun campuran tidak berbeda secara signifikan yaitu berkisar antara 13,5 – 14,25 hari (Gambar 1b).



Gambar 1. *Visual Quality Rating* (VQR) (a), daya simpan (b), dan respirasi (c) buah cabai pada perlakuan pupuk hayati yang berbeda

Respirasi merupakan proses biokimia utama yang terjadi pada produk pascapanen. Pada saat penyimpanan terlihat bahwa laju respirasi buah cabai cenderung menurun. Penurunan ini dapat terjadi karena cadangan energi dari cabai yang disimpan telah sedikit atau dengan kata lain proses metabolismenya menurun. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Pantastico (1989), cabai merupakan buah non klimakterik sehingga laju respirasi terus menurun secara perlahan sampai masa *senescence*.

Rata-rata penurunan laju respirasi pada buah cabai berkisar antara 2,56 – 2,85 ml CO₂/kg/jam (Gambar 1c). Buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati mikoriza memiliki laju respirasi yang tertinggi, sedangkan laju respirasi terendah yaitu pada buah cabai hasil tanaman yang diberi perlakuan pupuk hayati campuran mikoriza dan *Bacillus* sp. Menurut Hadisutrisno *et al.* (2010), penggunaan mikoriza yang dicampur dengan beberapa mikrobia lebih efektif daripada penggunaan secara tunggal. Jaizme-Vega *et al.* (2006) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa tanaman pepaya yang diinokulasi dengan beberapa jenis pupuk hayati secara kombinasi selama fase pembibitan menunjukkan efek yang positif terhadap pertumbuhan tanaman serta kualitas hasil.



Gambar 2. Penampang melintang kulit buah cabai pada perlakuan pupuk hayati yang berbeda

Jaringan buah cabai hasil tanaman yang diberi perlakuan pupuk hayati dan disimpan pada suhu ruang ditunjukkan pada Gambar 2. Sel buah cabai hasil tanaman yang tidak diberi pupuk hayati (Gambar 2a), berukuran kecil dan rapat. Jaringan buah hasil tanaman dengan perlakuan pupuk hayati campuran terlihat ukuran sel lebih besar dan lapisan epidermis lebih tebal serta kandungan pati lebih sedikit dibandingkan jaringan buah cabai hasil tanaman yang diberi pupuk hayati tunggal. Ukuran sel terbesar terdapat pada jaringan buah cabai hasil tanaman yang diberi campuran pupuk hayati *Bacillus* sp. dan mikoriza (Gambar 2b). Lapisan epidermis yang tebal dan ukuran sel besar serta kandungan pati yang sedikit mendukung laju respirasi yang lebih rendah. Menurut Phan &

Muchtadi (1993) ketersediaan substrat mempengaruhi laju respirasi dimana kandungan substrat yang rendah akan melakukan respirasi dengan laju yang rendah pula.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pupuk hayati yang diaplikasikan pada saat budidaya tanaman cabai belum menunjukkan hasil yang efektif terhadap daya simpan buah cabai. Respirasi buah cabai hasil tanaman yang diberi aplikasi pupuk hayati campuran mikoriza dan *Bacillus* sp. lebih lambat karena ukuran sel epidermis lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi beberapa jenis pupuk hayati lain secara campuran agar daya simpan buah cabai lebih lama.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. *Statistik Pertanian 2015*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Arwiyanto, T., Ari, A., dan Y.M.S. Maryudani. 2007. Karakterisasi parsial *Streptomyces* spp., agens pengendali hayati penyakit lincat tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* Vol. 13 : 95-105.
- Hadisutrisno, B., J. Widada, Suryanti, N. Pusposendjojo, Roosmarani, D. Ernawati, dan D.E. Febriani. 2010. Uji zat aditif dan formulasi media zeolit jamur *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza* (VAM). Dalam laporan akhir penelitian kerjasama antara Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan dengan Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Jaizme-Vega, Md.C., A.S. Rodriguez-Romero, and L.A.B. Nunez. 2006. Effect of the combined inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and plant-growth promoting rhizobacteria on papaya (*Carica papaya* L.) infected with the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Fruits* Vol. 61 : 1-7.
- Nunes, C.N., and Jean-Pierre Emond. 2007. Relationship between weight loss and visual quality of fruits and vegetables. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* Vol. 120 : 235-245.
- Pantastico, R.B. 1989. *Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Phan, L. dan D. Muchtadi. 1993. *Fisiologi Tanaman*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Rochayat, Y. dan V.R. Munika. 2015. Respon kualitas dan ketahanan simpan cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dengan penggunaan jenis bahan pengemas dan tingkat kematangan buah. *Jurnal Kultivasi* Vol. 14 : 65-71.
- Safrianto, R., Syafruddin, dan R. Sriwati. 2015. Pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada andisol dengan pemberian berbagai sumber pupuk organik dan jenis endomikoriza. *Jurnal Floratek* Vol. 10 : 34-43.
- Sherly, S.P., A. Tyasdjaja, Y. Ernawati, dan F.R.P. Hantoro. 2010. Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, BPTP Jawa Tengah.

Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Dengan Pemberian Arang Sekam Padi Dan Pupuk Organik Cair

Nurul Hikmah¹⁾, Sumarsono²⁾, Widyati Slamet³⁾.

¹Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang.

Email : nurulhikmah0310@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian arang sekam padi dan pupuk organik cair terhadap hasil tanaman cabai merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2018 di Rumah kaca dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian menggunakan percobaan faktorial 4x4 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Faktor pertama pemberian arang sekam padi dengan empat taraf, berturut-turut 0, 6, 12, 18 ton/ha. Faktor kedua dengan empat dosis, konsentrasi pupuk organik cair berturut-turut 0, 6, 12, 18 ml/L. Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis ragam dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJGD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi nyata ($P<0,05$) antara perlakuan arang sekam padi dan pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman dan jumlah buah per tanaman. Penambahan arang sekam padi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman. Perlakuan pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman. Hasil tanaman tertinggi diperoleh dari kombinasi arang sekam padi taraf 12 ton/ha dan pupuk organik cair 12 ml/L.

Kata Kunci: Arang Sekam Padi, Cabai, Pupuk Organik Cair.

1. PENGANTAR

Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) termasuk tanaman hortikultura sayuran yang tergolong dalam komoditas suku terong-terongan (*Solanaceae*). Cabai merah merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak diminati masyarakat Indonesia. Cabai merah memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, serta mempunyai nilai ekonomi tinggi. Pertumbuhan tanaman cabai yang baik salah satunya dipengaruhi oleh kebutuhan unsur hara untuk proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Jumlah kebutuhan unsur hara berkaitan dengan kebutuhan dari suatu tanaman agar dapat tumbuh dengan optimal (Lakitan, 2012).

Penggunaan lahan untuk budidaya tanaman secara terus-menerus ditambah dengan pemberian pupuk anorganik akan menurunkan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia dan biologi. Arang sekam padi merupakan limbah sekam padi yang dibakar tidak sempurna dan menghasilkan kadar karbon tinggi dan mudah terdekomposisi di dalam tanah (Norhasanah. 2012). Arang sekam padi dipilih sebagai sumber bahan organik yang dapat memperbaiki kerusakan lahan akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Arang sekam sebagai bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah (Abdurachman, 2008). Sekam padi yang

telah dibakar menghasilkan karbon yang tinggi namun beberapa zat di dalamnya akan menghilang akibat pembakaran, oleh karenanya diperlukan pemupukan tambahan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman. Pupuk organik cair merupakan pupuk cair yang berasal dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang kandungannya lebih terdiri lebih dari satu unsur. Dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pupuk organik cair yang mengandung berbagai unsur makro dan mikro yang berpengaruh dan meningkatkan jumlah daun, pemanjangan batang dan cabang (Ignatius dkk, 2014). Pemberian pupuk organik cair sebagai bahan organik dan penunjang asupan unsur hara bagi tanaman dapat meningkatkan jumlah dan bobot buah pada tanaman (Kelpitna, 2009).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2018 di Rumah Kaca dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih cabai merah varietas helik, arang sekam padi (ASP), pupuk organik cair (POC), agen hayati (*trichoderma*), air, tanah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* diameter 40x40 cm, bambu (ajir), tali rafia, cangkul, *tray*, selang, timbangan, kantong plastik, meteran, *hand sprayer*, pipet, gelas ukur 5 ml dan 100 ml. Penelitian menggunakan percobaan faktorial 4x4 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Faktor pertama pemberian arang sekam padi dengan empat taraf, berturut-turut 0, 6, 12, 18 ton/ha. Faktor kedua dengan empat dosis, konsentrasi pupuk organik cair berturut-turut 0, 6, 12, 18 ml/L. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman. Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis ragam dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJGD) pada taraf 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam (Tabel 1.) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi ($P < 0,05$) antara perlakuan taraf ASP dan POC terhadap tinggi tanaman. Taraf pemberian ASP dan POC berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman.

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukkan bahwa 0 ton/ha (A0) dan 6 ton/ha (A1) dengan aplikasi dosis POC tidak berbeda nyata. Pemberian 12 ton/ha pada berbagai dosis POC tidak berbeda nyata, namun pada dosis 12 ml/L (P2) berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan 0 ml/L (P0). Pada taraf 18 ton/ha dengan berbagai dosis POC tidak berbeda nyata, namun pada dosis 6 dan 12 ml/L berbeda nyata ($P < 0,05$).

dengan perlakuan 0 ml/L (P0). Pada pemberian ASP 0 ton/ha dengan aplikasi POC tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman. Pada pemberian ASP 6 ton/ha dengan aplikasi POC tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman. Pada pemberian 12 ton/ha ASP meningkatkan tinggi tanaman pada pemberian dosis 12 ml/L. Pada pemberian 18 ton/ha ASP meningkatkan tinggi tanaman pada dosis 12 dan 18 ml/L. Peningkatan terbesar pada perlakuan ASP 12 ton/ha dan POC 12 ml/L (A2P2) sebesar 78,67 cm. Peningkatan tinggi tanaman dipengaruhi oleh penambahan ASP pada media tanam. Akar lebih mudah bergerak dan menyerap unsur hara karena media yang diberi ASP lebih gembur dan memiliki porositas tinggi. Menurut Ismail dan Waliudin (2006) menyatakan bahwa arang sekam padi memiliki aerasi dan drainase baik dan memiliki porositas tinggi. Pemberian dosis 12 ml/L merupakan dosis yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pupuk organik cair yang mengandung berbagai unsur makro dan mikro dapat berpengaruh dan meningkatkan jumlah daun, pemanjangan batang dan cabang (Ignatius dkk, 2014).

Tabel 1. Tinggi Tanaman Cabai merah pada Pemberian Arang Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair yang Berbeda

Taraf ASP (ton/ha)	Pupuk Organik Cair (ml/L)				Rata-rata
	0 (P0)	6 (P1)	12 (P2)	18 (P3)	
	------(cm)-----				
0 (A0)	66,6 7 ^f	68,6 7 ^{def}	69,6 7 ^{cdef}	67,67 ^{def}	68,1 7 ^d
6 (A1)	69,6 7 ^{cdef}	70,6 7 ^{cdef}	72,6 7 ^{bcde}	72,00 ^{cd} ef	71,2 5 ^{abc}
12 (A2)	67,3 3 ^{def}	73,6 7 ^{bcd}	78,6 7 ^a	68,33 def	72,0 0 ^a
18 (A3)	68,0 0 ^{def}	69,0 0 ^{cdef}	77,0 0 ^{ab}	70,67 ^{bc}	71,9 2 ^{ab}
Rata-rata	67,92 ^d	70,50 ^b	74,50 ^a	70,42 ^{bc}	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom interaksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) UJGD

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi ($P < 0,05$) antara pemberian taraf arang sekam padi dan dosis pupuk organik cair terhadap Jumlah buah per tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Buah Per Tanaman Cabai merah pada Pemberian Arang Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair yang Berbeda

Taraf ASP (ton/ha)	Pupuk Organik Cair (ml/L)				Rata-rata
	0 (P0)	6 (P1)	12 (P2)	18 (P3)	
	------(cm)-----				

0 (A0)	2,67 ^g	3,67 ^{fg}	6,33 ^{cde}	5,33 ^{def}	4,50 ^d
6 (A1)	6,33 ^{cde}	7,00 ^{bcd}	7,67 ^{bcd}	7,33 ^{bcd}	7,08 ^{abc}
12 (A2)	4,00 ^{efg}	8,00 ^{bc}	12,33 ^a	8,67 ^{bc}	8,25 ^a
18 (A3)	6,33 ^{cde}	6,67 ^{cde}	9,67 ^{ab}	7,33 ^{bcd}	7,50 ^{ab}
Rata-rata	4,83 ^d	6,33 ^{bc}	9,00 ^a	7,17 ^b	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom interaksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) UJGD

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukkan bahwa 0 (A0) ton/ha dengan aplikasi dosis POC 6 ml/L tidak berbeda nyata dengan dosis 0 ml/L, namun pada dosis berturut-turut 12 dan 18 ml/L (P2) berbeda nyata (P<0,05) dengan 0 ml/L (P0). Pemberian 6 ton/ha dengan aplikasi dosis POC tidak berbeda nyata. Pemberian 12 ton/ha dengan berbagai aplikasi dosis POC berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan 0 ml/L (P0). Pada dosis 18 ton/ha dengan berbagai dosis POC tidak berbeda nyata, namun pada dosis 12 ml/L berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan 0 ml/L (P0). Pada pemberian ASP 0 ton/ha dengan aplikasi POC belum dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman. Pada pemberian ASP 6 ton/ha dengan aplikasi POC belum dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman. Pada pemberian 12 ton/ha ASP dengan aplikasi POC mampu meningkatkan jumlah buah per tanaman. Pada pemberian 18 ton/ha ASP dengan aplikasi POC dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman sampai dosis 12 ml/L. Peningkatan terbesar pada perlakuan ASP 12 ton/ha dan POC 12 ml/L (A2P2) sebesar 12,33 buah. Peningkatan dikarenakan ASP merupakan bahan organik yang mengandung beberapa unsur hara esensial dan mudah terdekomposisi dalam tanah. Norhasanah (2012) menyatakan bahwa arang sekam padi merupakan media yang telah melalui proses pembakaran sehingga kadar karbon tinggi dan mudah terdekomposisi. Penggunaan POC berperan sebagai suplemen penunjang produksi tanaman. Pemberian POC sebagai bahan organik dan memberikan asupan unsur hara, dapat meningkatkan jumlah dan bobot buah pada tanaman (Kelpitna, 2009).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ASP berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah daun dan bobot buah per tanaman. Pemberian POC berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah cabang dan bobot buah per tanaman (Tabel 3).

Tabel 3 Hasil Tanaman Cabai Merah dengan Pemberian Arang Sekam Padi dan Pupuk Organik Cair.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Cabang (percabangan)	Bobot buah (gram)
Arang Sekam Padi (ton/ha) (A)			
0 (A0)	50,67 ^c	21,33	12,54 ^d

6 (A1)	59,67 ^{abc}	23,58	20,35 ^{abc}
12 (A2)	62,33 ^{ab}	22,58	25,12 ^a
18 (A3)	66,92 ^a	23,17	21,52 ^{ab}
Pupuk Organik Cair (ml/L) (P)			
0 (P0)	54,75	20,33 ^c	15,31 ^d
6 (P1)	59,42	24,08 ^{ab}	18,71 ^{bc}
12 (P2)	64,42	25,08 ^a	27,32 ^a
18 (P3)	61,00	21,17 ^{bc}	19,68 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) UJGD

Hasil analisis uji jarak berganda duncan menunjukkan bahwa jumlah daun perlakuan ASP taraf 0 (A0) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap taraf ASP berturut-turut 12 (A2) dan 18 (A3). Pemberian ASP menyebabkan peningkatan jumlah daun. Pemberian ASP pada dosis berturut-turut 12 (A2), 18 (A3) ton/ha meningkatkan jumlah daun berturut-turut sebesar 18,7%, 24,3% dibandingkan dengan perlakuan (A0), yaitu 50,67 helai. Pemberian ASP pada perlakuan 18 ton/ha (A3) meningkatkan jumlah daun paling banyak sebesar 66,92 helai. Hal tersebut diduga bahwa pemberian ASP yang digunakan pada campuran media tanam dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan unsur hara dalam tanah meningkat untuk proses fotosintesis. Menurut Chan dkk (2008) menyatakan bahwa peranan arang sekam padi di dalam tanah yaitu sebagai habitat untuk pertumbuhan mikroorganisme yang bermanfaat, semakin tinggi aktivitas mikroorganisme pada media tanah maka ketersediaan unsur hara didalam tanah akan meningkat.

Hasil analisis uji jarak berganda duncan menunjukkan bahwa bobot buah per tanaman perlakuan ASP taraf 0 (A0) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan dosis ASP berturut-turut 6 (A1), 12 (A2), 18 (A3) ton/ha. Pemberian ASP menyebabkan peningkatan bobot buah per tanaman. Pemberian ASP pada dosis berturut-turut 6 (A1), 12 (A2), 18 (A3) ton/ha masing-masing meningkatkan jumlah daun sebesar 38,4%, 51,4%, 41,7% dibandingkan dengan perlakuan 0 (A0) yaitu 12,54 gram. Pemberian ASP pada perlakuan 12 ton/ha (A2) meningkatkan buah per tanaman paling banyak sebesar 25,85 gram. Peningkatan bobot buah per tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur esensial dari ASP. Warnock dkk. (2007) menyatakan bahwa arang sekam padi mampu menyerap unsur hara dan air karena memiliki sifat yang porous sehingga ASP mampu memperbaiki dan mengoptimalkan pertumbuhan serta produksi tanaman.

Hasil analisis uji jarak berganda *duncan* menunjukkan bahwa jumlah cabang perlakuan POC dosis 0 ml/L (P0) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan dosis POC dosis 6 ml/L (P1) dan 12 ml/L (P2), namun tidak berbeda nyata terhadap 18 ml/L (P3). Peningkatan dosis POC meningkatkan jumlah cabang tanaman. Pada dosis berturut-turut 6, 12 masing-masing meningkatkan jumlah cabang sebesar 15,6%, 18,9% dibanding

dosis 0 yaitu 20,33 percabangan. Pada dosis POC 12 ml/L meningkatkan jumlah cabang paling banyak sebesar 25,08 percabangan. Hara esensial yang terdapat pada pupuk organik cair mampu diserap secara efektif oleh tanaman. Ketersediaan air pada media tanam dan unsur hara N yang didapat dari pemberian POC pada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan cabang tanaman meningkat (Herman dkk, 2014).

Hasil analisis uji jarak berganda *duncan* menunjukkan bahwa bobot buah per tanaman pada POC dosis 0 ml/L (P0) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan dosis 6 ml/L (P1) 12 ml/L (P2), 18 ml/L (P3). Pemberian dosis POC meningkatkan bobot buah per tanaman. Pada dosis 6, 12, dan 18 ml/L masing-masing meningkatkan bobot buah per tanaman sebesar 18,1%, 43,9%, 22,2% dibanding dosis 0 yaitu 15,31 gram. Pada dosis POC 12 ml/L bobot buah per tanaman paling banyak sebesar 27,32 gram. Hal ini dikarenakan pertumbuhan vegetatif yang baik menunjang pertumbuhan generatif yang baik pula. Ketersediaan unsur P dan K dapat mempengaruhi pembungaan dan pemunculan buah. Kelpitna (2009) menyatakan kandungan fosfor dan kalium yang ada pada pupuk banyak berperan dalam merangsang pembentukan serta pertumbuhan bunga dan buah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, kombinasi arang sekam padi 12 ton/ha dan pupuk organik cair 12 ml/L memberikan hasil tertinggi hasil tanaman cabai merah.

Masih diperlukan penelitian lebih lanjut pada kondisi lapang di lahan untuk mengetahui efektivitas arang sekam padi dan pupuk organik cair terhadap hasil tanaman cabai merah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A., A. Dariah, dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. XXVII (2) : 43-49.
- Chan, K.Y., van Zwieten, B.L. Meszaros, I. Downie, D. S. Joseph. 2007. Agronomic values of greenwaste biochars as a soil amendments. *Journal of Soil Resource*. XLV (2) : 629-634.
- Herman R., A. Mahulete, dan A. M. Pelu. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair bioliz dan pemangkasan tunas air/wiwilan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Miller). *Jurnal Budidaya Pertanian* Vol. X (2) : 88 - 92.
- Ignatius, H., Irianto, dan A. Riduan. 2014. Respon tanaman terung (*Solanum melongena* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair urine sapi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* Vol. XVI (1) : 31 – 38.
- Ismail, M.S. and A.M, Waliudin. 2006. Effect of husk ash on high strength concrete construction and building material. *Journal Agroscintiae* Vol X (1) : 521 - 526.
- Kelpitna, E. Albertus. 2009. Cara aplikasi pupuk daun pada tanaman cabai merah. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. XIV (1) : 37-39.

- Lakitan. 2012. *Dasar-dasar Fisiologis Tumbuhan*. Jakarta : Rajawali Press.
- Norhasanah. 2012. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit (*Capsicum frutescens* Linn.) varietas cakra hijau terhadap pemberian abu sekam padi pada tanah rawa lebak. *Jurnal Agroscientiae* Vol. XIX (1) : 874 - 877.
- Warnock, D. D., J. Lehmann, T. W. Kuyper, and M. C. Rillig. 2007. Mycorrhizal responses to biochar in soil – concepts and mechanisms. *Journal Plant and Soil*. XXX (1): 145-153.

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI AIR LAUT HASIL PERENDAMAN DENGAN ARANG SEKAM TERHADAP PERTUMBUHAN *Giant King Grass* PADA INCEPTISOL IMOIRI, BANTUL

Prima Sari, Nasih Widya Yuwono, Cahyo Wulandari*

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

*e-mail : wulan_soil@ugm.ac.id

ABSTRAK

Air irigasi berperan penting dalam sektor pertanian. Namun terkadang menghadapi kendala terkait dengan ketersediaannya. Di satu sisi kita memiliki lautan yang luas yang mempunyai potensi sebagai sumber air irigasi. Namun air laut ini memiliki faktor pembatas yaitu tingkat kegaraman yang tinggi. Salah satu cara untuk menurunkan kegaraman adalah dengan memanfaatkan arang sekam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara menurunkan kegaraman air laut menggunakan arang sekam dan pengaruh variasi pemberian air laut hasil perendaman dengan arang sekam terhadap pertumbuhan *Giant King Grass* pada Inceptisol Imogiri, Bantul. Penelitian ini merupakan penelitian rumah kaca dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan yaitu penyiraman hasil perendaman air laut dengan arang sekam dengan perbandingan berat arang sekam dan air laut 1:10. Nilai DHL awal air laut Pantai Baru, Bantul yang digunakan sebesar 1984 dS/m. Setelah dilakukan pengolahan DHL air laut menjadi 1,82 dS/m. Perlakuan penyiraman dengan menggunakan konsentrasi air rendaman 100%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 1% dan 0% (air tawar) serta air laut murni. Tanaman ditanam selama tiga bulan dengan perlakuan penyiraman selama dua bulan. Pemanenan dilakukan dua kali yaitu pemangkasan umur dua bulan dan tiga bulan. Parameter tumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering. Hasil penelitian menunjukkan sebelum pemangkasan *Giant King Grass* tahan terhadap salinitas, sehingga laju pertumbuhan tanaman relatif seragam. Namun setelah pemangkasan, tanaman menunjukkan penurunan laju pertumbuhan sebagai akibat stres kegaraman. Kandungan dan serapan hara basa (K, Ca, dan Mg) tanaman menunjukkan semakin meningkat ketika tingkat kegaraman semakin tinggi. Hal ini dapat diduga bahwa tanaman *Giant King Grass* menunjukkan toleransi terhadap cekaman kegaraman.

Kata kunci : air laut, *Giant King Grass*, arang sekam, Inceptisol

1. PENGANTAR

Keberadaan air di bumi berperan penting bagi semua bentuk kehidupan (tumbuhan, hewan, dan manusia). Bagi sektor pertanian, air berperan sebagai sumber irigasi lahan. Air untuk pertanian setidaknya mengandung garam kurang 3%. Hal ini menunjukkan bahwa air laut kurang menguntungkan untuk sumber air irigasi karena memiliki kandungan garam yang tinggi. Sehingga jika air laut akan dimanfaatkan sebagai air irigasi maka hal yang harus diperhatikan yaitu tingkat salinitasnya (kadar garam). Salah satu usaha pengolahan air laut yaitu melalui peristiwa adsorpsi. Peristiwa adsorpsi merupakan fenomena fisik yang terjadi saat molekul (adsorbat) dikontakkan dengan suatu permukaan padatan (adsorben). Arang sekam dapat berperan sebagai adsorben kation-kation garam pada air laut, sehingga kation-kation garam akan terjerap dalam arang dan disimpan dalam pori-pori arang sekam. Mekanisme ini menyebabkan nilai DHL air laut

turun, sehingga air laut diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai air irigasi. Untuk mengetahui pengaruh penyiraman air laut terhadap salinitas tanah dipilih *Giant King Grass* sebagai tanaman indikator. *Giant King Grass* merupakan tanaman tahunan (perennial) yang memiliki tipe tumbuh tegak membentuk rumpun. Tanaman ini dapat ditanam pada kondisi tanah yang bervariasi. Akan tetapi, tanaman dapat tumbuh optimal pada daerah tropis dan subtropis dengan intensitas penyinaran matahari dan curah hujan tahunan per tahun tinggi (Suyitman *et al.*, 2014). Berdasarkan kemampuan mentoleransi garam, *Giant King Grass* tergolong dalam tanaman halofita (memiliki kemampuan mentoleransi garam yang tinggi).

Jumlah dan Konsentrasi garam (NaCl) yang tinggi di dalam tanah dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman seperti merusak struktur tanah, sehingga aerasi dan permeabilitas tanah menjadi rendah (Izzati *et al.*, 2016), produktivitas dan fisiologis tanaman. Pada kondisi sangat parah, ion Na^+ dan Cl^- akan bersifat toksik bagi tanaman halofita. Kemudian tanaman akan mengalami penurunan konduktansi stomata, laju fotosintesis akan terhambat, ketidakseimbangan hormon dan terjadi peningkatan kerusakan respirasi sel yang dapat berkontribusi untuk menghambat laju pertumbuhan tanaman hingga kematian (Slama *et al.*, 2015). Dengan demikian, dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi konsentrasi air laut hasil perendaman dengan arang sekam terhadap pertumbuhan *Giant King Grass* pada Inceptisol Imogiri, Bantul

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Alat yang digunakan meliputi ayakan tanah, ember hitam, meteran, dan peralatan laboratorium untuk analisis. Bahan yang digunakan meliputi tanah Inceptisol Imogiri, arang sekam, stek *Giant King Grass*, pupuk tunggal N, P, K serta air laut Pantai Baru, Bantul. Pertama, stek tanaman *Giant King Grass* ditanam selama satu bulan untuk menumbuhkan akar dan daun. Tanaman diberikan perlakuan penyiraman air laut hasil pengolahan dengan berbagai konsentrasi selama sebulan. Kemudian tanaman dipangkas dan ditumbuhkan kembali selama sebulan dengan diikuti penyiraman air laut hasil pengolahan.

Pengolahan air laut bertujuan untuk menurunkan DHL air laut. Metode untuk menurunkan dengan cara merendam arang sekam dalam air laut dengan perbandingan berat 1 : 10. Perlakuan yang diberikan meliputi penyiraman air tawar 0%(A1), air laut murni (A2), air laut hasil rendaman arang konsentrasi 100%(A3), 50%(A4), 40%(A5), 30%(A6), 20%(A7), 10%(A8), 5%(A9), dan 1%(A10). Volume air penyiraman yang dilakukan sebanyak 542ml/2 hari/pot. Parameter pertumbuhan yang diamati dalam interval mingguan yaitu tinggi tanaman. Analisis panen yang diamati meliputi bobot segar tajuk

dan bobot kering tajuk. Analisis Laboratorium yang dilakukan meliputi DHL air laut, unsur total Na dan basa-basa pada tanah, serapan hara tajuk Na dan basa-basa. Data penelitian kemudian dianalisis sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan Uji Lanjut DMRT ($\alpha = 5\%$) untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Analisis ini menggunakan perangkat lunak/software R-Studio.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Analisis sifat tanah awal digunakan untuk mengetahui kondisi tanah sebelum diberikan berbagai macam perlakuan. Sedangkan, karakteristik air laut murni digunakan untuk mengetahui sifat air laut yang digunakan sebagai perlakuan. Berikut sifat tanah awal dan karakteristik air laut murni disajikan pada tabel 1. dan 2. sebagai berikut.

Tabel 1. Karakteristik tanah Inceptisol Imogiri, Bantul

Parameter	Nilai	Harkat
Kadar lengas 0,5 mm	17,35	
Kadar lengas 2 mm	19,3	
pH aktual	6,3	Agak masam
pH potensial	5,4	
Daya HAntar Listrik (dS/m)	2,35	Sedang
Berat Volume Tanah (gr/cm ³)	1,23	
Tekstur tanah	Lempungan	
N-total(%)	0,15	Sangat rendah
P-total(ppm)	36,13	
K-total (%)	2	
Ca-total (%)	0,26	
Mg-total(%)	0,94	
total 10784 me/L dan Mg Total 76,73 me/L		

Na-total(%) 59,07

Tabel 2. Karakteristik Air Laut Pantai Baru, Bantul

Parameter	Nilai
pH	7.97
DHL (dS/m)	1984
K-total (me/L)	123.22
Ca- total (me/L)	10784.3
Mg-total (me/L)	76.73
Na-Total (me/L)	826.76

Berdasarkan hasil analisis kimia, tanah Inceptisol Imogiri memiliki pH aktual 6,3 yang berharkat agak masam, memiliki DHL 2,35 dS/m yang berharkat sedang, serta memiliki kelas tekstur lempungan dengan Berat Volume (BV) tanah sebesar 1,23 gr/cm³ (Balittan, 2009). Sedangkan, air laut Pantai Baru, Bantul menunjukkan menunjukkan bahwa air laut Pantai Baru memiliki pH sebesar 7,97 dan Daya Hantar Listrik sebesar 1984 dS/m. Nilai K total sebesar 123,22 me/L, Na total sebesar 826.76 me/L, Ca

Pengolahan Air laut Pantai Baru, Bantul

Salah satu usaha menurunkan kegaraman air laut dilakukan dengan perendaman arang sekam melalui peristiwa adsorpsi. Arang sekam berperan sebagai adsorben dan air laut sebagai adsorbat. Air laut Pantai Baru, Bantul yang digunakan memiliki nilai DHL awal 1984 dS/m dan setelah direndam arang sekam memiliki nilai DHL 1,8 dS/m. Pengaruh penyiraman air laut terhadap kandungan unsur total Na dan basa-basa di tanah Inceptisol, Imogiri pada Tabel 3. sebagai berikut.

Tabel 3. Pengaruh variasi konsentrasi air laut hasil perendaman dengan arang sekam terhadap unsur Na dan basa-basa total tanah setelah panen pada Inceptisol Imogiri, Bantul

Perlakuan	Konsentrasi	Na (%)	K(%)	Ca(%)	Mg(%)
A1	0%	0,08 g	0,084 g	0,19 a	0,97 c
A2	Air laut				
A3	murni	1,24 a	1,240 a	0,21 a	1,21 a
A4	100%				
A5	50%	0,95 b	0,952 b	0,23 a	1,12 a
A6	40%				
A7	30%	0,71 c	0,705 c	0,25 a	1,06 ab
A8	20%				
A9	10%	0,62 cd	0,615 cd	0,20 a	1,04 bc
A10	5%	0,55 de	0,545 de	0,17 a	1,05 abc
	1%				
		0,47 e	0,470 e	0,19 a	0,99 bc
		0,27 f	0,270 f	0,21 a	1,06 ab
		0,17 g	0,166 g	0,19 a	1,03 bc
		0,08 g	0,075 g	0,17 a	1,04 bc

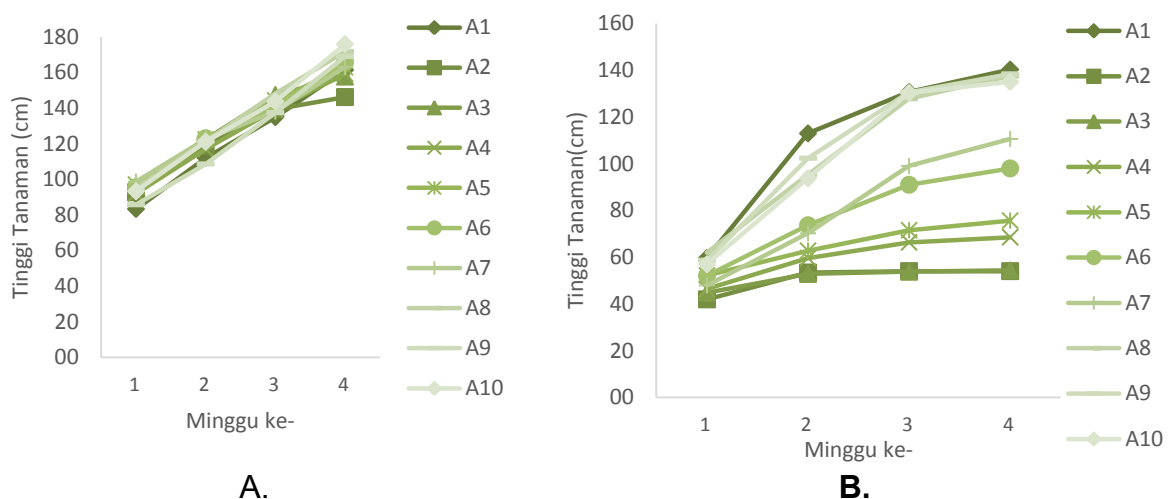
Keterangan : Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%.

Ketersediaan hara dalam tanah yang seimbang dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Berdasarkan hasil sidik ragam dan uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa penyiraman air laut berpengaruh terhadap kandungan unsur total Na dan basa-basa tanah.

Semakin tinggi tingkat salinitas, kandungan hara Na, K, Ca dan Mg akan semakin tinggi. Hutabarat and Evans (1986) menjelaskan bahwa unsur pembentuk senyawa garam air laut meliputi natrium, magnesium, potasium, strontium, klorida, sulfat, bikarbonat, bromida, borate dan flourida. Akan tetapi, senyawa garam yang dominan adalah NaCl (Bennett *et al.*, 2009).

Pengaruh Penyiraman Air Laut Terhadap Pertumbuhan *Giant King Grass*

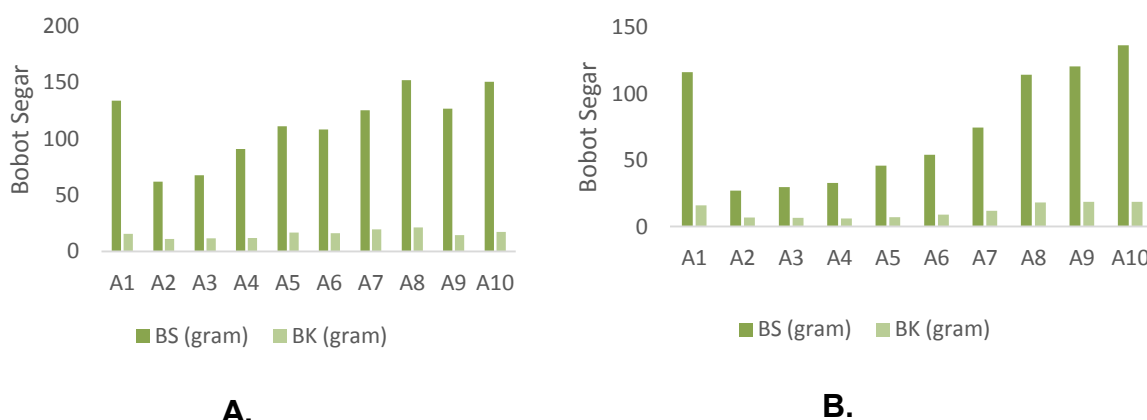
Pengaruh penyiraman air laut pada berbagai konsentrasi terhadap tinggi tanaman *Giant King Grass* ditampilkan pada Gambar 1. Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman. Tanaman *Giant King Grass* pada penyiraman air laut selama satu bulan (A) menunjukkan tinggi tanaman antar perlakuan tidak berbeda nyata. Dengan demikian, menjelaskan bahwa tanaman *Giant King Grass* toleran pada cekaman salinitas selama satu bulan. Sebaliknya, tanaman setelah pemangkasan (B) menunjukkan tinggi tanaman antar perlakuan berbeda nyata signifikan. Pada saat penyiraman air laut selama satu bulan *Giant King Grass* memiliki toleransi tinggi terhadap cekaman salinitas, sehingga pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Akan tetapi, setelah pemangkasan dan diberikan penyiraman satu bulan pertumbuhan tanaman cenderung merana. Setelah pemangkasan, tanaman membutuhkan lebih banyak unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tajuk tanaman, sehingga kondisi ini *Giant King Grass* akan lebih rentan mengalami defisiensi unsur hara pada cekaman salinitas.



Gambar 1. Pengaruh variasi penyiraman air laut terhadap tinggi tanaman selama satu bulan penyiraman (A) dan setelah pemangkasan dengan penyiraman selama satu bulan (B)

Pada cekaman salinitas, tanah didominasi oleh ion-ion Na^+ dan Cl^- yang menghambat penyerapan hara mikro dan air karena pH tanah yang meningkat. Pada kondisi salinitas tinggi serapan hara tanaman didominasi oleh ion Na sehingga dapat menurunkan proses pembelahan sel, dan menurunkan laju pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

Pengaruh Penyiraman Air Laut Terhadap Bobot Segar dan Bobot Kering tajuk *Giant King Grass*



Gambar 2. Pengaruh variasi penyiraman air laut terhadap bobot segar vs bobot kering selama satu bulan penyiraman (A) dan setelah pemangkasian dengan penyiraman selama satu bulan (B)

Bobot segar berkaitan dengan tinggi dan jumlah daun tanaman. Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis. Hasil bobot segar tajuk tanaman berkaitan dengan ketersediaan air di dalam tanah. Kekurangan air akan menurunkan fotosintesis, dan menurunkan aktivitas enzim (Budisantoso *et al.*, 2003). Hasil yang diperoleh pada penyiraman air laut murni (A2) memiliki bobot segar tajuk lebih rendah dibandingkan dengan penyiraman air laut hasil pengolahan konsentrasi 1% (A10). Tanaman pada kondisi cekaman salinitas laju pertumbuhannya akan menurun dengan diikuti penurunan biomassa tanaman. Bobot kering tajuk menunjukkan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Semakin tinggi laju pertumbuhan tanaman maka akan diikuti dengan penambahan bobot kering tanaman pula.

Pengaruh Penyiraman Air Laut Terhadap Serapan Hara Na dan basa-basa pada tajuk *Giant King Grass*

Berikut untuk mengetahui pengaruh penyiraman air laut terhadap serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk *Giant King Grass* ditampilkan pada Tabel 3. sebagai berikut.

Tabel 3. Pengaruh variasi konsentrasi air laut hasil perendaman dengan arang sekam terhadap serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk *Giant King Grass* umur tiga bulan pada Inceptisol Imogiri, Bantul

Perlakuan	Konsentrasi	Na (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
A1	0%	0,10 e	2,84 d	0,10 d	0,27 d

A2	Air laut	3,77 a	5,28 bc	1,01 a	0,61 a
A3	murni	3,61 a	8,13 a	0,91 ab	0,52 ab
A4	100%	2,75 b	8,08 a	0,70 bc	0,61 a
A5	50%	2,32 b	8,79 a	0,78 abc	0,54 ab
A6	40%	1,65 c	9,20 a	0,62 c	0,48 b
A7	30%	0,77 d	7,72 a	0,57 c	0,38 c
A8	20%	0,74 d	5,97 b	0,24 d	0,33 cd
A9	10%	0,14 e	4,44 cd	0,20 d	0,32 cd
A10	5%	0,08 e	4,20 cd	0,14 d	0,27 d
	1%				

Keterangan : Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyiraman variasi konsentrasi air laut berpengaruh terhadap serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk *Giant King Grass*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk tanaman. Serapan hara Na, Ca dan Mg pada penyiraman air laut murni (A2) memiliki serapan paling tinggi dibandingkan penyiraman air biasa konsentrasi 0% (A1). Akan tetapi, serapan hara K pada penyiraman air laut murni (A2) lebih rendah dibandingkan dengan penyiraman air hasil pengolahan (A3). Hal ini dikarenakan, tanaman yang memiliki toleransi pada salinitas maka tanaman akan meningkatkan serapan K (Assaha *et al.*, (2017). Pada tanaman halofita, untuk meminimalisir cekaman salinitas tanaman akan meningkatkan serapan hara Na, akan tetapi berbeda kondisi pada *Giant King Grass* setelah pemangkasan pada penyiraman air laut murni menunjukkan tanaman tidak toleran. Hal ini ditunjukkan pada serapan hara K tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan serapan hara Na.

Berbeda kondisi setelah pemangkasan, tanaman harus beradaptasi secara ekstrim karena kehilangan sebagian jaringan aktif tanaman dengan meningkatkan serapan hara tanaman. Zang *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pada cekaman garam yang tinggi tanaman glikofita akan meningkatkan intraseluler Ca. Penyerapan ion Ca^{2+} oleh tanaman melalui vakuola memberikan kontribusi kesetimbangan kation-kation dalam vakuola, sehingga ion Ca^{2+} berperan sebagai counter anion anorganik dari senyawa garam seperti Cl^- dan anion organik seperti malat dan oksalat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menurunkan kegaraman air laut dapat dilakukan perendaman arang sekam dalam air laut dengan perbandingan berat 1 :10. Penyiraman air laut dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kandungan unsur total Na dan basa-basa pada tanah, tinggi tanaman, bobot

segar dan bobot kering tanaman, serta serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk *Giant King Grass*. Semakin tinggi konsentrasi air laut maka akan diikuti dengan peningkatan kandungan unsur total Na tanah, penurunan laju pertumbuhan serta peningkatan serapan hara Na dan basa-basa pada tajuk tanaman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Assaha, D. V.M., A. Ueda., H. Saneoka., R. Al-Yahyai., and M. W. Yaish. 2017. The Role of Na⁺ and K⁺ Transporters in Salt Stress Adaptation in Glycophytes. *Front Physiol.* 8.
- Balittan, 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Bennett, S.J., B. Lennard., and T. D. Colmer. 2009. Salinity and Waterlogging As Constraints To Saltland Pasture Production. *Agriculture Ecosystems & Environment.* 129.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce., and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. UI Press, Jakarta.
- Hutabarat and Evans. 1986. Pengantar Oceaografi. Pt Angkasa, Bandung.
- Izzati, M., 2016. Perubahan pH Dan Salinitas Tanah Pasir Dan Tanah Liat Setelah Penambahan Pembenah Tanah Dari Bahan Dasar Tumbuhan Akuatik. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi.* 24.
- Slama, I., C. Abdelly., A. Bouchereau., T. Flowers., and A. Savoure', 2015. Diversity, Distribution and Roles Of Osmoprotective Compounds Accumulated In Halophytes Under Abiotic Stress. *Annals Of Botany.* 115.
- Suyitman, 2014. Produktivitas Rumput Raja (*Pennisetum purpureoides*) pada Pemotongan Pertama Menggunakan Beberapa Sistem Pertanian. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 16.
- Zhang, J.L., and H. Shi. 2013. Physiological And Molecular Mechanisms Of Plant Salt Tolerance. *Photosynth Res.* 115.

PEMANFAATAN GULMA SALIARA (*Lantana camara* L.) SEBAGAI BIOHERBISIDA PRA TUMBUH UNTUK PENGENDALIAN GULMA DI PIRINGAN KELAPA SAWIT

Putra Pratama Gultom^{1*}, Vira Irma Sari², dan Rufinusta Sinuraya³

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi; ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Eduksi; ³Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
email: putrapratamagultom11@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit umumnya dilakukan setelah gulma tersebut tumbuh (pasca tumbuh) dan dikendalikan dengan menggunakan herbisida, yang apabila digunakan secara terus menerus tanpa adanya upaya mengurangi maka dapat merusak lingkungan, sifat fisik dan kimia tanah. Pengendalian gulma bioherbisida pra tumbuh di piringan kelapa sawit diharapkan lebih efektif karena menyerang biji-biji gulma yang baru mulai berkecambah. Gulma Saliara (*Lantana camara* L.) merupakan gulma yang dapat ditemukan di areal perkebunan kelapa sawit dan berpotensi sebagai bioherbisida karena mengandung senyawa alelokimia. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendapatkan alternatif bioherbisida (2) pengaruh aplikasi bioherbisida gulma saliara terhadap biji gulma dan tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni 2017 - Juni 2018 di kebun percobaan I Politeknik CWE dan analisis senyawa dilakukan di Balai Penelitian Tanaman dan Obat (BALITRO) Bogor. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 ulangan, perlakuan yang diuji A1 (kontrol), A2 (Glifosat), A3 (Bioherbisida). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bioherbisida saliara dapat dijadikan alternatif bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di piringan kelapa sawit, berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh gulma. Berdasarkan pengamatan fisik, pertumbuhan morfologi tanaman kelapa sawit masa Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) lebih tinggi pada perlakuan bioherbisida dibanding perlakuan kontrol dan herbisida.

Kata kunci: bioherbisida pra tumbuh, kelapa sawit, *Lantana camara* L.

1. PENGANTAR

Perkebunan kelapa sawit setiap tahunnya mengalami peningkatan dari segi luas arealnya. Hal ini dilihat dari data statistik luas areal pekebunan kelapa sawit pada tahun 2014 seluas 10.754.801 ha dan pada tahun 2015 luas perkebunan kelapa sawit meningkat menjadi 11.260.277 ha (Dirjenbun 2017). Dengan peningkatan luas areal diharapkan mampu meningkatkan produksi minyak nabati. Untuk meningkatkan produksi kelapa sawit perlu dilakukan pemeliharaan, salah satunya pada masa Tanman Belum Menghasilkan (TBM). TBM merupakan masa yang paling efektif terjadinya pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Pertumbuhan yang maksimal pada masa TBM perlu di perhatikan dari aspek teknis budidayanya. Salah satu teknis budiya yang perlu diperhatikan adalah pengendalian gulma. Pemeliharaan pada masa TBM harus mampu menunjang laju pertumbuhan vegetatif maksimal dengan mengendalikan semua hal yang dapat mengganggu laju pertumbuhan tanaman (Pardamean 2017). Rambe et al. (2010) menyatakan bahwa gulma dapat menurunkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) sebesar 20%, karena pertumbuhannya sangat cepat dan mengeluarkan zat allelopati yang bersifat racun bagi tanaman.

Perkebunan kelapa sawit umumnya menggunakan kimia untuk pengendalian gulma. Pengendalian secara kimia memiliki kelemahan karena dapat merusak tanaman utama, sehingga penggunaannya harus hati-hati. Mencegah kerusakan yang terus menerus maka diperlukan alternatif sebagai pengganti pestisida kimia. Memanfaatkan senyawa alelopati yang terdapat pada tanaman merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan atau disebut juga dengan bioherbisida. Salah satu jenis tanaman yang memiliki senyawa alelopati yang dapat digunakan sebagai ekstrak bioherbisida ialah *Lantana camara*. Hasil penelitian Mirnawati *et al* (2017) menyatakan ekstrak bioherbisida daun *Lantana camara* 30% dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghambat perkecambahan dan anakan *Acacia nilotica*. *Lantana camara* merupakan gulma dengan tingkat pertumbuhan dan populasi yang tinggi di perkebunan kelapa sawit, gulma ini juga memiliki kandungan senyawa alelokimia. Senyawa alelokimia merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Dengan adanya senyawa ini maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas dari senyawa alelopati ekstrak *Lantana camara* untuk mengendalikan gulma lain di perkebunan kelapa sawit.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mendapatkan alternatif bahan organik sebagai bioherbisida untuk pengendalian gulma pratumbuh di areal perkebunan kelapa sawit, (2) mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Lantana camara* sebagai bioherbisida terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan I Politeknik kelapa sawit Citra Widya Edukasi. Analisa kandungan ekstrak dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat (BALITRO). Penelitian ini dilaksanakan selama satu tahun terhitung mulai dari Juni 2017 sampai Juni 2018. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan alat terdiri dari gelas ukur, pisau, timbangan, lesung, ember, parang, cangkul, dodos dan *sprayer*. Bahan-bahan yang digunakan adalah gulma *Lantana camara*, Herbisida Glifosat dan air.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan : A1 (tanpa perlakuan), A2 (Glifosat 1%), A3 (*Lantana camara* 5%). Setiap perlakuan terdiri atas 5 (lima) ulangan sehingga terdapat 15 (lima belas) unit percobaan. Data yang diperoleh dari penelitian di olah dengan analisis sidik ragam. Apabila dalam sidik ragam pada taraf α 0.05% terdapat pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Perhitungan dilakukan dengan menggunakan STAR dan Microsoft Excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh Kecambah

Pemberian ekstrak *Lantana camara* sebagai bioherbisida pratumbuh berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh gulma. Perlakuan Glifosat 1% menunjukkan daya tumbuh terendah pada 4 MSA (Aplikasi 2). Hal ini menunjukkan bahwa herbisida Glifosat memiliki kemampuan bila terkena gulma maka akan mengganggu pertumbuhan gulma. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sari (2017) menyatakan bahwa daya tumbuh gulma terbanyak terdapat pada kontrol dan paling sedikit pada Glifosat 1%. Daya tumbuh pada perlakuan ekstrak 5% lebih rendah dan tidak berbedanya dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mirnawati et al., (2017) yang menyatakan senyawa fenolik menghambat aktivitas enzim yang melakukan degradasi cadangan makanan dalam benih sehingga energi tumbuh yang dihasilkan sangat lama dan lambat. mampu menghambat pertumbuhan kecambah. Dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Lantana camara* terhadap daya tumbuh gulma.

Perlakuan	Daya tumbuh gulma 4 MSA	
	Aplikasi 1	Aplikasi 2
Kontrol	649.00	647.40a
Glifosat 1%	343.80	317.40c
Ekstrak 5%	525.20	455.40b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata menurut uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%. MSA : Minggu Setelah Aplikasi

Tinggi Tanaman

Perlakuan ekstrak bioherbisida pra tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan fisik tinggi tanaman tertinggi pada 9 BSA terdapat pada perlakuan ekstrak 5%, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak dapat menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman tidak memiliki pesaing dan dengan adanya gulma dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Jika persaingan antara tanaman dan gulma rendah maka pertumbuhan akan optimal. Karena tanaman utama tidak memiliki pesaing dalam perebutan unsur hara. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jumin (2008) menyatakan gulma adalah tumbuhan yang tumbuhnya tidak diinginkan yang memiliki daya saing kuat terhadap tanaman utama. Karena pada perlakuan ekstrak *Lantana camara* pertumbuhannya daya tumbuh gulma lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian ekstrak (kontrol). Rataan tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Pengaruh ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Lantana camara* terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Umur BSA (Bulan Setelah Aplikasi)				
	1	3	5	7	9
	.....Tinggi Tanaman (cm).....				
Kontrol	326.20	422.60	523.20	515.40	531.40
Glifosat 1%	308.20	419.80	499.20	545.60	559.60
Ekstrak 5%	326.00	415.20	533.00	546.00	578.20

Diameter Batang

Perlakuan ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Lantana camara* tidak berpengaruh nyata terhadap Diameter batang. Berdasarkan hasil pengamatan fisik diameter batang terlebar terdapat pada perlakuan *Lantana camara* 5% (Tabel 3), nilai ini sejalan dengan hasil fisik tanaman tertinggi yang diperoleh oleh ekstrak *Lantana camara* 5% (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan pernyataan Sari (2018) senyawa alelokimia dalam bioherbisida mampu menghambat kerja hormon tumbuhan dan enzim yang berperan penting dalam pembelahan sel. Data diameter batang Dapat dilihat pada table 3.

Table 3. Pengaruh ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Lantana camara* diameter batang.

Perlakuan	Umur BSA (Bulan setelah Aplikasi)				
	1	3	5	7	9
	.....Diameter Batang (cm).....				
Kontrol	159.80	191.60	213.00	223.40	231.40
Glifosat 1%	136.20	173.00	202.80	218.20	214.20
Ekstrak 5%	156.40	193.20	206.60	214.20	238.00

4. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Gulma *Lantana camara* dapat dijadikan sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di piringan kelapa sawit
2. Bioherbisida *Lantana camara* berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh gulma pada 4 MSA.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan mengamati tinggi, diameter dan jumlah daun gulma yang tumbuh di piringan setelah aplikasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asrani, D., 2010. Pemanfaatan gulma babandotan dan tembelekan dalam pengendalian *Sitophilus* SPP. Pada benih jagung. *Jurnal agrisains* 1(1) : 58-59
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik perkebunan indonesia 2015-2017 Kelapa Sawit. Diunduh 2018 Jul 09. Tersedia pada [http://ditjenbundeptan.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Kelapa-sawit 2015-2017.pdf](http://ditjenbundeptan.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Kelapa-sawit%202015-2017.pdf).
- Fitri, H., 2017. Pemanfaatan ekstrak saliera (*Lantana camara*) sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma alang-alang (*Imperata cylindrical* L.) diareal perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*.
- Mirnawati., Rhamadhanil, P., I Nengah, S., 2017. Uji efektivitas ekstrak daun tahi ayam (*Lantana camara*) sebagai bioherbisida alami terhadap perkecambahan biji akasia berduri (*Acacia nilotica* (L.) Willd.ex Delile). Sulawesi (ID) : Universitas Tadulako. 6(2): 116-128.
- Pardamean, M., 2017. *Kupas tuntas agribisnis kelapa sawit*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya. 131 hal.
- Rambe, T.D., Lasiman. P., Sudharto., Caliman. J.P. 2010. *Pengelolaan Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta (ID) : PT Smart Tbk
- Sari, I.N., 2017. Pemanfaatan ekstrak gulma teki (*Cyperus rotundus*) sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma alang-alang (*Imperata cylindrical* L.) di areal perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*.
- Sari, V.I., 2018. Pemanfaatan gulma saliera (*Lantana camara*) sebagai bioherbisida pra tumbuh dan pengolahan tanah untuk pengendalian gulma di areal perkebunan kelapa sawit, *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 1(1): 14-15.

**PENGENDALIAN GULMA SIKEJUT BESAR (*Mimosa pigra*) DI PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN BIOHERBISIDA KIRINYUH
(*Chromolaena odorata*)**

RIKI NURFADILAH¹, VIRA IRMA SARI², DANIE INDRA YAMA²

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya
Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Email : rickynurfadhilah@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan herbisida di perkebunan kelapa sawit yang digunakan secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif yang dapat merusak lingkungan. Metode alternatif untuk mengurangi dampak tersebut menggunakan bioherbisida. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendapatkan bahan alternatif untuk bioherbisida sebagai pengganti herbisida; (2) mengetahui pengaruh bioherbisida kirinyuh dalam mengendalikan gulma sikejut besar pada masa pra dan pasca tumbuh; (3) mendapatkan konsentrasi bioherbisida yang tepat; (4) mengetahui kandungan senyawa yang terkandung pada bioherbisida kirinyuh (*Chromolaena odorata*). Penelitian dilaksanakan di laboratorium Biologi dan Kultur Jaringan serta Kebun Percobaan I Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Analisis kandungan ekstrak dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO). Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada masa pra tumbuh dan pasca tumbuh dengan perlakuan : R₁ (kontrol), R₂ (Glifosat 1%), R₃ (ekstrak kirinyuh 1%), R₄ (ekstrak kirinyuh 2%), R₅ (ekstrak kirinyuh 3%). Metode ekstraksi yang digunakan adalah perendaman gulma selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh dapat digunakan sebagai alternatif pengganti herbisida kimia pada masa pra tumbuh. Pemberian ekstrak bioherbisida kirinyuh (*Chromolaena odorata*) berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh kecambah (4 HSA) pada masa pra tumbuh. Konsentrasi terbaik terdapat pada Glifosat 1%, namun potensi bioherbisida kirinyuh dalam mengendalikan gulma sikejut besar terdapat pada bioherbisida 3% masa pra dan pasca tumbuh. Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam bioherbisida adalah Flavanoid, Tanin, dan Fenol.

Kata Kunci : Ekstraksi, daya tumbuh gulma, pengendalian gulma, kelapa sawit, alelokimia,

1. PENGANTAR

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan utama di Indonesia dan menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat umumnya pada masyarakat Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Ditjenbun (2017) menyatakan luas areal tanaman kelapa sawit di Indonesia mencapai 12,3 juta ha dan tingkat produksinya mencapai 35,35 juta ton CPO. Gulma dapat dikendalikan dengan beberapa metode, seperti penggunaan herbisida kimia. Dampak negatif penggunaan herbisida antara lain dapat merusak tanaman, sehingga penggunaannya harus sesuai dengan prosedur. Pemakaian herbisida secara terus-menerus juga dapat menyebabkan gulma resisten terhadap herbisida sehingga sulit dikendalikan (Situmorang, 2011). Bioherbisida adalah senyawa yang berasal dari organisme hidup, yang mampu mengendalikan gulma atau tanaman pengganggu. Kandungan alelopati yang terdapat pada gulma dapat digunakan sebagai pestisida alami (Bioherbisida) karena senyawa

alelopati dapat mengganggu pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Hasannudin, 2012). Salah satu jenis gulma yang mengandung alelopati yang dapat dijadikan bioherbisida adalah Kirinyuh (*Chromolaena odorata*).

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mendapatkan bahan alternatif sebagai pengganti herbisida kimia dalam pengendalian gulma *Mimosa pigra* diperkebunan kelapa sawit pada masa pra dan pasca tumbuh, (2) mengetahui pengaruh pemberian ekstrak gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dalam mengendalikan gulma *Mimosa pigra* pada masa pra dan pasca tumbuh, (3) mendapatkan konsentrasi ekstrak bioherbisida pra tumbuh dan pasca tumbuh kirinyuh (*Chromolaena odorata*) yang tepat untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* dan, (4) mengetahui kandungan senyawa yang terkandung pada kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sehingga dapat digunakan sebagai bioherbisida pada masa pra dan pasca tumbuh.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Kultur Jaringan serta Kebun Percobaan II Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Analisis kandungan ekstrak dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juli 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas *Hand sprayer*, lesung, cawan petri, gelas ukur, kompor listrik, kamera, cup, labu *Erlenmeyer*, neraca analitik, termometer, pisau. Bahan yang digunakan untuk penelitian terdiri atas daun Kirinyuh, biji *Mimosa pigra*, aquades, kertas merang, *Subsoil*, dan kompos

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan : R₁ (kontrol), R₂ (Glifosat 1%), R₃ (ekstrak Kirinyuh 1%), R₄ (ekstrak kirinyuh 2%), R₅ (ekstra kirinyuh 3%). Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan. Setiap sampel terdiri berisi 10 biji gulma *Mimosa pigra* dan dari setiap ulangan terdiri atas 5 sampel pengamatan. Sehingga jumlah biji keseluruhannya adalah 150 biji pada Analisis data dilakukan dengan sidik ragam dengan taraf 5%, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Prosedur percobaan terdiri atas persiapan alat dan bahan, pembuatan ekstrak, penanaman biji gulma *Mimosa pigra*, dan aplikasi bioherbisida. Parameter pengamatan pada penelitian ini terdiri atas daya tumbuh kecambah (%), tinggi kecambah dan tanaman (cm), jumlah daun (helai), biomassa (gr), analisis kandungan ekstrak, dan analisis biaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh Kecambah

Pemberian ekstrak kirinyuh (*Chromolaena odorata*) berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh kecambah pada hari ke 4 HSA. Daya tumbuh kecambah terendah terdapat pada perlakuan ekstrak 3% dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hasil rata-rata daya tumbuh kecambah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak kirinyuh terhadap daya tumbuh kecambah *Mimosa pigra*

Perlakuan	Umur (HSA)			
	1	2	3	4
(%).....			
Kontrol	23,33	50,00	70,00	96,67 a
Glifosat 1%	33,33	63,33	70,00	83,33 a
CO 1%	43,33	60,00	80,00	100 a
CO 2%	30,00	43,33	70,00	86,67 a
CO 3%	30,00	40,00	46,67	50,00 b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. HSA : Hari Setelah Aplikasi .CO : Ekstrak *Chromolaena odorata*

Daya tumbuh kecambah terendah pada 4 HSA terdapat pada perlakuan ekstrak 3% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan ekstrak gulma kirinyuh dapat menghambat daya tumbuh kecambah serta memiliki keefektifan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan herbisida dalam menghambat daya tumbuh kecambah. Menurut *Hafif et al.*, (2017), Konsentrasi ekstrak bioherbisida kirinyuh yang semakin tinggi mampu menyebabkan daya tumbuh gulma juga semakin rendah.

Tinggi kecambah dan Jumlah Daun

Pemberian berbagai macam perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah pada masa pra tumbuh. Pemberian berbagai perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 sampai 4 HSA. Rataan tinggi kecambah dan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tinggi kecambah berdasarkan peningkatan kenaikan tinggi gulma, dengan rata-rata kenaikan 0,17 cm per hari, pada umur 1 sampai 4 HSA pada perlakuan Glifosat 1% merupakan hasil terendah dari semua perlakuan. Pada umur 4 HSA tinggi kecambah pada perlakuan ekstrak 3% menunjukkan bahwa tinggi kecambah sama dengan perlakuan Glifosat 1%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kirinyuh memiliki potensi dalam menghambat tinggi kecambah. *Arief et al.*, (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang bersumber dari vegetatif kirinyuh dapat menghambat pertumbuhan tinggi gulma bayam duri.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak kirinyuh terhap tinggi kecambah dan jumlah daun *Mimosa pigra*

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)				Jumlah daun			
	Umur (HSA)							
	1	2	3	4	1	2	3	4
	.....(cm).....				.....(helai).....			
Kontrol	0,40	0,70	1,03	1,50	0,00	1,33 a	2,13 a	4,00 a
Glifosat 1%	0,46	0,50	0,70	0,97	0,00	0,00 b	1,67 b	2,00 c
CO 1%	0,86	0,86	1,07	1,23	0,00	0,00 b	2,07 a	3,87 a
CO 2%	0,83	0,90	1,07	1,37	0,00	0,00 b	2,00 a	3,47
CO 3%	0,53	0,63	0,83	0,97	0,00	0,00 b	2,08 a	2,93 b

Keterangan : HSA : Hari Setelah Aplikasi .CO : Ekstrak *Chromolaena odorata*

Jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1% dan berbeda nyata dengan semua perlakuan pada umur 2 sampai 4 HSA. Raharjo *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pemberian glifosat efektif dalam menekan jumlah daun pada tanaman tebu.

Biomassa

Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap berat kering. Biomassa gulma didapatkan dengan menghitung bobot basah dan kering gulma pada akhir pengamatan. Bobot kering terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1 %. Rerataan jumlah bobot basah dan kering dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah bobot basah dan bobot kering

Perlakuan	Bobot Basah (gr)	Bobot Kering (gr)
Kontrol	0,1277	0,0227 a
Glifosat 1 %	0,0000	0,0000 b
CO 1%	0,0613	0,0247 a
CO 2 %	0,0673	0,0240 a
CO 3 %	0,0553	0,0180 a

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. CO : *Chromolaena odorata*

Berat basah terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1 %. Pada akhir percobaan pada perlakuan tersebut seluruh gulma mati, sehingga tidak ada berat basah dan kering. Wicaksono *et al.*, (2017) menyatakan bahwa herbisida berbahan aktif Glifosat efektif mengendalikan gulma, dan dapat menurunkan bobot kering gulma dibandingkan dengan bobot kering pada perlakuan kontrol.

ANALISIS KANDUNGAN EKSTRAK

Hasil pengujian kandungan ekstrak yang dilakukan di BALITRO dengan metode pengujian kualitatif dan kuantitatif menunjukkan bahwa, ekstrak kirinyuh mengandung beberapa senyawa kimia antara lain Saponin (1,82%), Flavonoid (4,90%), Tanin (2,71%).

Beberapa dari senyawa-senyawa kimia tersebut merupakan bagian dari senyawa alelokimia yang dapat digunakan untuk menghambat daya tumbuh gulma lainnya. Sedangkan hasil penelitian dari Hafif *et al.*, (2017) menunjukkan senyawa Flavanoid pada ekstrak kirinyuh mampu menghambat berbagai pertumbuhan gulma.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun kirinyuh dapat digunakan sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma *Mimosa pigra* dan berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh kecambah (4 HSA). Konsentrasi terbaik terdapat pada Glifosat 1%, dan ekstrak CO 3% memiliki potensi untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* pada masa pra tumbuh. Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak kirinyuh seperti Flavanoid, Tanin, dan Saponin.

Saran dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang bioherbisida ekstrak kirinyuh dalam mengendalikan gulma *Mimosa pigra*, agar lebih efektif dari pada penggunaan herbisida.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik perkebunan indonesia 2015-2017 Kelapa Sawit. Diunduh 2018 Jul 09. Tersedia pada [http://ditjenbundeptan.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Kelapa-sawit 2015-2017.pdf](http://ditjenbundeptan.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Kelapa-sawit%202015-2017.pdf).
- Hadi, P. K., Eny Widajati., Selly Salma. 2017. Aplikasi Enzim Ligninase dan Selulase untuk Meningkatkan Perkecambahan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Pematang Siantar, Sumatera Utara. Jurnal PPKS. 5(1): 69-76.
- Hafif, R.A.,Vira.I.R., Jojon.S. 2017. Ekstrak Gulma Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh untuk Pengendalian Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit. Jurnal Citra Widya Edukasi 9(1): 70-79.
- Hasanudin, 2012. Dasar-dasar pengelolaan gulma.. Banda Aceh.(ID) : CV. Bina Nanggroe.
- Raharjo, E.B., Setyono. Y.T., Husni. T.S. 2017. Pengaruh Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan Vegetatif Dua Jenis Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 5(4): 641-646
- Situmorang ,H.A. 2011. Herbisida. Fak. Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang (ID): Universitas Sriwijaya. 8 hlm
- Wicaksono, K.P., Rugun. P., Setyono.Y.T. 2017. Uji Lapangan Efikasi Herbisida Berbahan Aktif IPA Glifosat g.l⁻¹ Terhadap Gulma Pada Budidaya Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. Jurnal Online Agronomi. 5(1): 108-115.

**PENGENDALIAN GULMA *Mimosa pigra* DENGAN BIOHERBISIDA PRA TUMBUH
BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*)
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

SAFTIAN HARWAN PURBA¹, VIRA IRMA SARI², RATIH RAHHUTAMI³

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ³Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Email: saftian.harwan@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan produksi kelapa sawit harus sejalan dengan penerapan teknik budidaya yang tepat, salah satunya adalah pengendalian gulma. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu dengan kimia dan biologi. Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia seperti Glifosat memiliki dampak yang berbahaya terhadap lingkungan maupun makhluk hidup. Sehingga diperlukan alternatif pengganti herbisida kimia ramah lingkungan sebagai bioherbisida. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendapatkan alternatif bahan organik sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma *Mimosa pigra* di perkebunan kelapa sawit, (2) mengetahui pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap pertumbuhan kecambah *Mimosa pigra*, (3) mengetahui kandungan ekstrak bioherbisida pra tumbuh babadotan (*Ageratum conyzoides*), (4) mendapatkan konsentrasi terbaik ekstrak *Ageratum conyzoides* untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* di perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kultur Jaringan, Politeknik Citra Widya Edukasi. Penelitian ini di mulai dari Januari 2018 sampai Februari 2018. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 perlakuan, yaitu A1: tanpa aplikasi herbisida (kontrol), A2: herbisida Glifosat 1% A3: ekstrak babadotan 1%, A4: ekstra babadotan 2% dan A5: Ekstrak babadotan 3%. Hasil penelitian ekstrak daun babadotan *Ageratum conyzoides* dapat digunakan sebagai bioherbisida pra tumbuh pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit, bioherbisida ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah *Mimosa pigra* pada 11 sampai dengan 14 HSA, ekstrak daun bioherbisida babadotan (*Ageratum conyzoides*) mengandung senyawa alelokimia diantaranya adalah Alkaloid, Saponin, Tanin, Fenolik, Flavonoid, Triterpenoid dan Glikosida dan konsentrasi ekstrak daun babadotan *Ageratum conyzoides* yang tepat untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* adalah konsentrasi ekstrak 2%.

Kata kunci : Alelokimia, biji gulma, bioherbisida, ekstraksi, gulma pra tumbuh

1. PENGANTAR

Luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2015 mencapai 11.260.277 ha dengan produksi *Crued Palm Oil* (CPO) 31.070.015 juta ton (Ditjenbun, 2015). Peningkatan produksi kelapa sawit harus sejalan dengan perawatan yang baik. Perawatan di perkebunan kelapa sawit salah satunya adalah gulma. Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh liar pada lahan budidaya atau tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya dan menimbulkan kerugian sehingga perlu dikendalikan (Sindel dan Coleman, 2010). Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia seperti Glifosat dampaknya sangat berbahaya terhadap lingkungan maupun makhluk hidup. Alternatif

pengendalian gulma *Mimosa pigra* dengan menggunakan bioherbisida yaitu berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa alelopati salah satunya adalah *Ageratum conyzoides*.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mendapatkan alternatif sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma *Mimosa pigra* di perkebunan kelapa sawit. (2) Mengetahui pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap pertumbuhan *Mimosa pigra*. (3) Mengetahui kandungan ekstrak *Ageratum conyzoides*. (4) Mendapatkan konsentrasi terbaik ekstrak *Ageratum conyzoides* mengendalikan *Mimosa pigra* di perkebunan kelapa sawit.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi dan Kultur Jaringan, Poitehnik Citra Widya Edukasi, mulai dari Januari 2018 sampai Februari 2018. Analisis kandungan ekstrak *Ageratum conyzoides* dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro). Pelaksanaan penelitian menggunakan alat dan bahan yang terdiri atas *beaker glass*, gelas ukur, cawan petri, statif, pinset, lesung, oven, timbangan analitik, termometer, kompor listrik, ember, dan *handspayer*. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun babadotan 1kg, aquades, kertas merang, biji *Mimosa pigra* dan herbisida Glifosat. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 perlakuan. Faktor yang digunakan yaitu ekstrak daun babadotan terdiri atas: A1: tanpa aplikasi herbisida (kontrol), A2: herbisida Glifosat 1%, A3: ekstrak babadotan 1%, A4: ekstra 2%, A5: ekstrak 3%, setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 10 biji gulma, maka jumlah seluruh biji yang digunakan adalah 150 biji *Mimosa pigra*.

Prosedur percobaan terdiri atas persiapan biji *Mimosa pigra*, pembuatan ekstrak *Ageratum conyzoides*, penanaman benih *Mimosa pigra*, aplikasi bioherbisida. Parameter pengamatan yang diamatai yaitu daya kecambah (%), tinggi kecambah (cm), jumlah daun, biomassa dan analisis kandungan ekstrak. Data yang diperoleh dengan analisis sidik ragam taraf α 0.05 dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh Kecambah

Pemberian ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Ageratum conyzoides* tidak berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh gulma *Mimosa pigra* mulai dari 4 sampai 14 hari setelah aplikasi (HSA). Pemberian ekstrak bioherbisida *Ageratum conyzoides* menunjukkan adanya pengaruh terhadap daya tumbuh kecambah *Mimosa pigra* seperti Fenol (berdasarkan hasil analisis kandungan ekstrak babadotan di Balittro). Sihombing

et al., (2012) menyatakan bahwa hambatan daya tumbuh kecambah karena senyawa-senyawa Fenol yang terserap ke dalam biji menghambat metabolisme perombakan cadangan makanan, perkecambahan dimulai setelah masuknya air yang akan menstimulasi aktivitas hormon yang masuk dan enzim-enzim pada kecambah. Pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap daya kecambah gulma *Mimosa pigra* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap daya tumbuh kecambah gulma

Perlakuan	UMUR (HSA)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
.....Daya Tumbuh Gulma (%).....											
Kontrol	33.3	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Glifosat 1%	30	43.3	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Ekstra 1%	40	40	40	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	43.3	36.6	36.6
Ekstra 2%	26.6	43.3	46.6	50	50	50	50	50	50	43.3	43.3
Ekstra 3%	43.3	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Mimosa pigra

Tinggi Kecambah

Pemberian ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Ageratum conyzoides* berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah *Mimosa pigra* pada 11 sampai dengan 14 HSA. Tinggi kecambah terendah terdapat pada perlakuan ekstrak 2%. Dikarenakan kandungan senyawa alelokimia yang ada dalam ekstrak *Ageratum conyzoides* mengganggu aktivitas pembelahan sel pada jaringan tanaman. Hal ini sependapat dengan penelitian Yuliani (2009) yang menyatakan bahwa alelopati yang dihasilkan tanaman dapat memberikan pengaruh yang bersifat merusak jaringan tanaman, menghambat tinggi tanaman, serta merugikan bagi tanaman di lingkungan sekitarnya. Tinggi kecambah dapat dilihat pada Tabel 2.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun pada 4 sampai 14 HSA tidak berpengaruh nyata. Pertumbuhan jumlah daun *Mimosa pigra* terhambat karena senyawa Tanin dan Flavonoid (berdasarkan hasil analisis kandungan ekstrak babandotan di Balitro) pada ekstrak *Ageratum conyzoides* menghambat proses fotosintesis. Menurut Masriadi (2014) senyawa yang mengandung Tanin dan Flavonoid mempengaruhi beberapa proses penting yaitu, penyerapan mineral, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis dan juga

dapat mempengaruhi jumlah daun pada tanaman tersebut. Jumlah daun *Mimosa pigra* dapat dilihat pada Tabel 3.

BIOMASSA KECAMBAH

Hasil pengamatan biomassa gulma menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bioherbisida pra tumbuh *Ageratum conyzoides* tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering gulma. Berdasarkan pengamatan fisik bobot basah terendah terdapat pada perlakuan ekstrak 1% 0.2883 gr dan bobot kering 0.0325 gr. Hal ini disebabkan karena ekstra daun *Ageratum conyzoides* pada bobot basah basah dapat mengganggu pemebelesaian dan pemanjangan sel. Pebriani *et al.*, (2013) menyatakan bahwa penghambatan pada berat basah. Sedangkan bobot kering pada kecambah disebabkan karena kemampuan fotosintesis menurun. Kristanto (2006) menyatakan bahwa kemampuan fotosintesis yang menurun akan mengakibatkan penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga nilai bobot kering tanaman menurun.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap tinggi gulma pra tumbuh *Mimosa pigra*

Perlakuan	UMUR (HSA)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
.....Tinggi Kecambah (CM).....											
Kontrol	1.1	1.1	3.2	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4 a	5.0 a	5.5 a	6.0 a
Glifosat1%	0.9	1	2.9	1.9	2.5	3.0	3.6	4.1 a	4.6 ab	5.2 ab	5.8 ab
Ekstra 1%	1.2	1.5	3.3	2.6	3	3.4	3.8	4.2 a	4.7 ab	5.2 ab	5.7 ab
Ekstra 2%	0.6	1.1	3	1.7	2.1	2.5	3	3.4 b	3.9 c	4.4 c	4.9 c
Ekstra 3%	0.7	1.2	2.8	2.4	2.7	3.1	3.5	3.9ab	4.3 bc	4.8 bc	5.3 bc

Tabel 3. Pengaruh ekstrak *Ageratum conyzoides* terhadap jumlah daun *Mimosa pigra*.

Perlakuan	UMUR (HSA)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
..... (Helai Daun).....											
Kontrol	0	0	0	2	2	2.7	2.9	3	3	3	3
Glifosat 1%	0	0	0	1.3	1.9	2.1	2.6	3	3	3	3

Ekstra 1%	0	0	0.7	2.2	2.1	2.7	3	2.9	2.9	3	3
Ekstra 2%	0.7	0.7	0	2.3	2.2	2.6	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9
Ekstra 3%	0	0	2.8	2	2	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9

ANALISIS KANDUNGAN EKSTRAK

Hasil pengujian ekstrak yang dilakukan di BALITRO dengan metode kualitatif dan kuantitatif menunjukkan bahwa ekstrak *Ageratum conyzoides* mengandung beberapa senyawa kimia antara lain Saponin 1.66%, Tanin 1.55% dan Flavonoid 2.70%. Senyawa yang terdapat pada *Ageratum conyzoides* mampu menghambat pertumbuhan gulma *Mimosa pigra* di perkebunan kelapa sawit. Kamboj dan saluja (2008) menyatakan bahwa tanaman *Ageratum conyzoides* diketahui mengandung metabolit sekunder seperti Flavonoid, Alkaloid, dan Tanin.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak daun babandotan *Ageratum conyzoides* dapat digunakan sebagai bioherbisida pra tumbuh pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. Bioherbisida ekstrak daun *Ageratum conyzoides* berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah *Mimosa pigra* pada 11 sampai dengan 14 HAS. Ekstrak daun bioherbisida *Ageratum conyzoides* mengandung senyawa alelokimia diantaranya adalah Saponin, Tanin dan Flavonoid. Konsentrasi ekstrak daun babandotan *Ageratum conyzoides* yang tepat untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* adalah konsentrasi ekstrak 2%.

Saran penelitian ini adalah Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap konsentrasi ekstrak daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai pengendalian gulma *Mimosa pigra*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [DITJENBUN] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Direktorat Jenderal Perkebunan Republik Indonesia. Jakarta. (ID).
- Kamboj, Anjoo dan Saluja, Kumar Ajay. 2008. *Ageratum conyzoides* L: A Review on Its Phytochemical and Pharmacological Profile. In *International Journal of Green Pharmacy*. India
- Kristanto. 2006. *Perubahan karakter tanaman jagung (Zea mays L.) akibat alelopati dan persaingan teki (Cyperus rotundus L.)*. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.* 31(3): 189-194.

- Masriadi. 2014. *Pengaruh Herbisida Ekstrak Kulit Buah Jengkol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata sturt)*. *Jurnal Universitas Taman Siswa*. 1(2):67-78
- Pebriani, Riza L, Mukarlina. 2013. *Potensi ekstrak daun sembung rambat (Mikania micrantha H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap gulma mamon ungu (Cleome rutidosperma D.C) dan rumput bahia (Paspalum notatum Flugge)*. *Protobiont*. Vol 2 (2): 32-38..
- Sihombing A, Fatonah S, Silviana F. 2012. *Pengaruh alelopati Colopogonium mucunoides Desv. Terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma Asystasia gangetica L. T.Anderson*. *Jurnal Biospecies*. 5(2):5-11.
- Sindel, B., dan Coleman, M. 2010. *Weed Detection and Control on Small Farms*. Australia. (AUS): Australia Government. 110 hal.
- Yuliani, Rahayu. Y. S., Ratnasari, E., dan Mitarlis. 2009. *Potensi senyawa alelokemi daun Pluchea Indica (L.) Less. sebagai penghambat perkecambahan biji gulma secara hayati*. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 3A*, 69–73.

EVALUASI PENERAPAN SISTEM TANAM JARWO DI KECAMATAN SUKADIRI KABUPATEN TANGERANG PROVINSI BANTEN

Sri Kurniawati¹⁾, Yati astuti¹⁾ dan Pepi Nur Susilawati¹⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
jilan_hafizhah@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu upaya peningkatan produksi padi adalah dengan mengatur jarak tanam hingga mencapai populasi yang optimal. Jajar legowo (jarwo) merupakan sistem tanam yang bisa meningkatkan populasi tanaman dan meningkatkan efisiensi tanaman dalam memanfaatkan hara dan sinar matahari serta menciptakan lingkungan mikro yang lebih baik untuk tanaman. Namun demikian, pemahaman dan penerapan petani terhadap sistem tanam legowo ini masih beragam sehingga belum mampu meningkatkan produksi padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penerapan sistem tanam jarwo oleh petani dan produksi yang dihasilkan.

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sukadiri Kabupaten Tangerang Provinsi Banten pada lahan sawah irigasi seluas 2,5 ha. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) 2 faktorial yaitu cara tanam dan varietas. Cara tanam yang digunakan adalah tegel, legowo 2:1, legowo 4:1 kosong, legowo 4:1 pagar dan legowo 4:1 rapat pada varietas Inpari 19 dan Inpari 20 dengan 3 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman petani terhadap penerapan sistem tanam jarwo belum dilakukan dengan utuh. Hal ini terlihat pada jarak tanam antar barisan yang tidak konsisten sehingga jumlah populasi tanaman tidak optimal. Oleh karenanya hasil produksi tidak mencerminkan peningkatan hasil yang diharapkan dari penerapan Jarwo. Adapun produksi dengan cara tanam tegel dan legowo 2:1 menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan cara tanam yang lainnya.

Kata kunci: jarwo 2:1, jarwo 4:1, tegel

1. PENGANTAR

Provinsi Banten merupakan salah satu sentra produksi padi nasional. Produksi padi di Banten adalah 2.358.202 ton dengan produktivitas 57,61 kw/ha. (BPS, 2017). Berdasarkan produktivitas tersebut dibandingkan dengan potensi produksi dari suatu varietas unggul masih terdapat kesenjangan yang cukup tinggi. Hal ini berarti produksi padi masih bisa ditingkatkan melalui peningkatan produktivitas. Berbagai upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan untuk mencapai swasembada pangan melalui inovasi teknologi budidaya salah satunya adalah pengaturan sistem tanam sehingga dapat dicapai populasi optimum.

Sistem tanam jajar legowo (jarwo) merupakan pengembangan dari sistem tanam tegel. Istilah legowo diambil dari Bahasa Jawa, Banyumas, terdiri atas kata *lego* dan *dowo*; *lego* berarti luas dan *dowo* berarti memanjang (Pahrudin, 2004). Pengaturan cara tanam jarwo adalah dengan menanam padi sawah yang memiliki beberapa barisan diselingi satu barisan kosong. Misalnya, dua barisan tanaman diselingi 1 barisan kosong disebut jarwo 2:1, selanjutnya jika 4 baris tanaman diselingi 1 barisan kosong disebut

jarwo 4:1. Barisan yang kosong akan dikonpensasi dengan adanya tanaman sisip dalam barisan tanaman yang ditanami. Oleh karenanya, jarak tanam dalam barisan menjadi setengah jarak tanam semula. Peningkatan populasi jarwo 2:1 pada jarak tanam (25x12,5x50) cm sebesar 33%, jarwo 4:1 sisipan pinggir 20% dan jarwo 4:1 dirapatkan semua barisan adalah 60% dibandingkan dengan tegel dengan populasi 160.000/ha dan jarak tanam 25x25 cm (Abdulrachman *et al.*, 2013).

Keuntungan penerapan jarwo selain meningkatkan populasi adalah adanya lorong atau barisan kosong pada pertanaman padi dapat mengoptimalkan ruang tumbuh tanaman. Hal ini akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara, sinar matahari, sirkulasi udara yang baik sehingga menciptakan lingkungan mikro yang lebih baik untuk tanaman dan mempermudah dalam pemeliharaan tanaman serta dapat menekan perkembangan hama dan penyakit (Daradjat *et al.*, 1996; Widiarta *et al.*, 2003; Kamandalu *et al.*, 2006; Sakti, I.J., 2012; Abdulrachman *et al.*, 2013).

Namun demikian, penerapan jarwo di Provinsi Banten saat ini masih menunjukkan banyak variasi. Hal ini disebabkan karena pemahaman dan penerapan petani terhadap sistem tanam jarwo masih beragam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penerapan sistem tanam jarwo oleh petani dan produksi yang dihasilkannya sehingga dapat memperbaiki penerapan jarwo oleh petani dengan adanya pemahaman yang utuh terhadap konsep jarwo untuk meningkatkan populasi dan produksi padi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kec. Sukadiri Kab. Tangerang Provinsi Banten pada lahan sawah irigasi seluas 2,5 ha pada bulan April-Juli 2016. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) 2 faktorial yaitu sistem tanam dan varietas. Sistem tanam yang digunakan adalah tegel, jarwo 2:1, jarwo 4:1 kosong//tanpa sisipan, jarwo 4:1 pagar/disisip pada barisan pinggir saja dan jarwo 4:1 rapat/disisip semua pada varietas Inpari 19 dan Inpari 20 dengan 3 kali ulangan (petani sebagai ulangan). Jarak tanam dasar (tegel) 25x25 cm, sisipan dalam barisan 12,5 cm dan lebar lorong 50 cm. Pemeliharaan tanaman mengikuti komponen teknologi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) meliputi pengolahan tanah sempurna penanaman bibit muda 21 HSS, pemupukan berdasarkan rekomendasi Katam (kalender tanam) untuk wilayah setempat, pengairan berselang/*intermitten*, pengendalian OPT dan panen setelah masak fisiologis (90-95%) malai telah menguning.

Parameter yang diamati adalah data agronomis yaitu tinggi tanaman dan jumlah anakan pada umur 14, 21, 28 dan 42 HST berdasarkan metode pengamatan Erythrina dan Zaini (2014). Perkembangan tinggi dan jumlah anakan selanjutnya dianalisis menggunakan formula *area under plant height growth curve/AUPHGC* dan *area under*

plant tiller growth curve/AUPTGC yang merupakan formulasi analog *area under diseases progress curve/AUDPC* (Hastuti *et al.* 2012). Selanjutnya, parameter yang diamati adalah komponen hasil meliputi jumlah malai, panjang malai, jumlah gabah/malai, jumlah gabah isi/malai, bobot 1000 butir gabah, dan estimasi hasil per hektar melalui ubinan dilakukan 1 kali saat menjelang panen. Analisis data produksi dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS 20 uji *Anova* dan pengujian dilanjutkan menggunakan uji Duncan dengan taraf nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

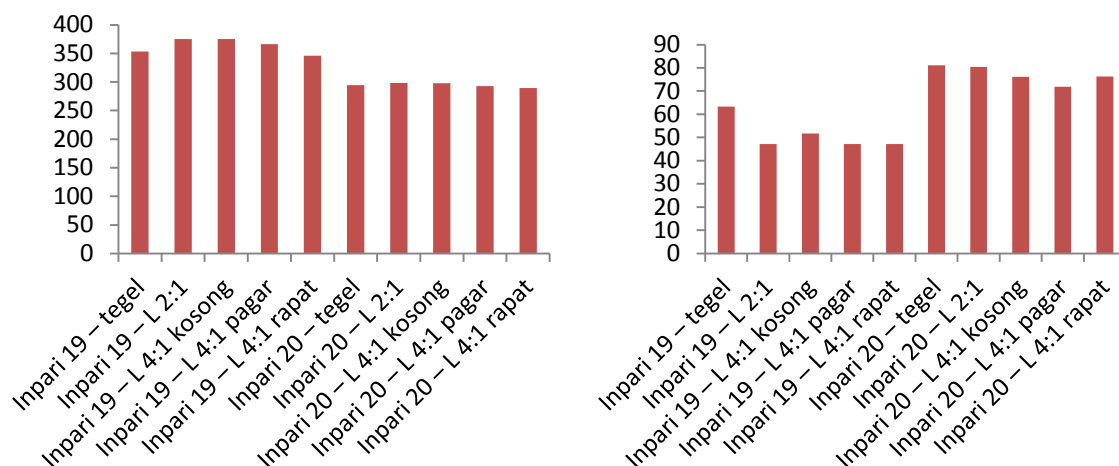
Lokasi pengkajian yaitu di Desa Kosambi Kecamatan Sukadiri Kabupaten Tangerang merupakan lahan sawah irigasi dengan topografi datar. Hasil pengkajian terdapat keragaan terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi.

Keragaan Pertumbuhan Tanaman Padi

Secara umum terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman baik tinggi maupun jumlah anakan antar varietas namun tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan sistem tanam. Tinggi tanaman varietas Inpari 19 lebih tinggi dibandingkan dengan Inpari 20, namun jumlah anakan Inpari 20 lebih banyak dibandingkan dengan Inpari 19. Hal ini dapat dilihat berdasarkan analisis AUPHGC dan AUPTGC pada 14, 21, 28 dan 42 hari setelah tanam (HST) dapat dilihat pada Gambar 1. Inpari 20 secara genetik memiliki tipe anakan banyak, namun Inpari 19 bertipe anakan sedang. Menurut Buang Abdullah (komunikasi pribadi, 2016), Inpari 19 ini termasuk jenis semi Padi Tipe Baru (semi PTB) sehingga memiliki tipe anakan sedang (10-19 anakan) namun memiliki panjang dan jumlah gabah yang lebih banyak.

Keragaan Komponen Hasil Tanaman Padi

Demikian halnya dengan produksi yang dihasilkan terdapat keragaan pada berbagai sistem tanam (Tabel 1). Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas dengan sistem tanam. Produksi varietas Inpari-20 lebih tinggi 15,11% dibandingkan dengan Inpari 19. Hal ini menunjukkan bahwa Inpari 20 memiliki adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan Inpari 19 di lokasi kajian. Selanjutnya, produksi dengan sistem tanam terbaik dihasilkan jarwo 2:1. Namun demikian sistem tanam 2:1 dan jarwo tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan jarak tanam dalam barisan yang digunakan oleh petani tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu 12,5 cm. Jarak tanam riil berkisar antara 15-20 cm. Oleh karenanya, peningkatan produksi melalui penambahan populasi dengan adanya jarwo tidak tercapai (Tabel 2). Populasi jarwo yang diterapkan oleh petani pada kajian ini berkurang 12-40% dari potensinya.



Gambar 1. Perkembangan tinggi tanaman (AUPHGC) dan jumlah anakan (AUPTGC) Inpari 19 dan Inpari 20 pada berbagai cara tanam

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Malai/rumpun, Panjang Malai, Gabah Isi/rumpun, Bobot 1000 Butir dan Produktivitas Padi Varietas Inpari 19 dan Inpari 20 pada Berbagai Cara Tanam

Perlakuan	Jumlah malai/rumpun	Panjang malai	Gabah isi /rumpun	Bobot 1000 butir (gr)	Produktivitas (t/ha)
Varietas					
Inpari 19	10,29 a	28,33	170,44 b	24,60	6,55 a
Inpari 20	16,97 b	26,02	128,50 a	24,40	7,54 b
		tn		tn	
Sistem Tanam					
Tegel	15,17 b	26,42	152,31	24,33	7,82 b
Legowo 2:1	13,67 ab	27,06	159,72	24,33	8,04 b
Legowo 4:1 kosong	14,27 b	27,48	169,92	24,50	6,63 a
Legowo 4:1 pagar	12,90 a	26,34	139,16	24,33	6,62 a
Legowo 4:1 rapat	12,70 a	28,58	126,23	25,00	6,57 a
		tn	tn	tn	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5 %. tn : tidak berbeda nyata

Tabel 2. Potensi dan Riil Jumlah Rumpun Tanaman Padi pada Berbagai Sistem Tanam

Sistem tanam	Jumlah rumpun/ha	
	Potensi	Riil
Tegel	160.000	168.611
Legowo 2:1	213.300	156.232
Legowo 4:1 kosong	128.000	112.167
Legowo 4:1 pagar	192.712	129.667
Legowo 4:1 rapat	256.000	152.583

Beberapa laporan kajian jarwo menunjukkan bahwa sistem tanam jajar legowo 2:1 dapat meningkatkan prouktivitas padi sebesar 9,63-15,44% dibandingkan tegel pada

jarak tanam (25x12,5x50) cm (Abdulrachman *et al.*, 2013). Selanjutnya, penelitian Fita *et al.* (2013) menyebutkan sistem tanam jajar legowo mampu meningkatkan produksi padi sawah 12,36 % bila dibandingkan sistem tanam tegel. Sementara itu, hasil kajian peningkatan produksi jarwo 2:1 dengan tegel hanya 2,81% dan sistem tanam lainnya lebih rendah dibandingkan dengan tegel.

Tidak tercapainya peningkatan produksi dari sistem jarwo pada lokasi pengkajian dikarenakan pemahaman petani mengenai jarwo baru sebatas adanya lorong kosong yang tidak ditanami. Selanjutnya, petani berpendapat adanya tanaman sisipan yang jaraknya 12,5 cm terlalu rapat dan menyulitkan saat penyiangan menggunakan alat gasrok tidak bisa menyilang. Selain itu, petani meyakini tanaman yang disisip terlalu rapat tidak akan tumbuh dengan baik dan jumlah anakan sedikit. Kemudian dari sisi ekonomi, penanaman jarwo dengan sisipan yang rapat akan menambah biaya untuk pembelian benih yang lebih banyak serta penambahan upah kerja untuk cabut bibit dan tanam. Penambahan biaya tersebut dengan adanya penerapan jarwo berkisar 30-40%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas terbaik dicapai oleh varietas Inpari 20 yaitu 7,53 t/ha. Adapun produktivitas tertinggi dicapai oleh sistem tanam jarwo 2:1 sebesar 8,04 t/ha disusul dengan cara tanam tegel yaitu 7,82 t/ha. Namun demikian, peningkatan produksi jarwo belum mencapai peningkatan hasil yang diharapkan. Hal ini dikarenakan pemahaman petani terhadap penerapan sistem tanam jarwo belum dilakukan dengan utuh, tercermin pada jarak tanam antar barisan yang tidak konsisten sehingga jumlah populasi tanaman tidak optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman S., Mejana J.M., Agustiani N., Gunawan I., Sasmita dan Guswara A. 2013. *Sistem Legowo*. Badan Penelitian dan Pengembangan. Kementerian Pertanian.
- BPS. 2017. Provinsi Banten dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Banten.
- Daradjat A., SK. Triny, dan Sadeli. 1996. Keparahan patogen penyebab penyakit pada pertanaman padi dengan cara tanam legowo. *TAJUK : Majalah Ilmiah Pertanian*. 2(4): 19-26.
- Erythrina dan Zaini Z. 2014. Budidaya padi sawah sistem tanam jajar legowo: Tinjauan metodologi untuk mendapatkan hasil optimal. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 33(2):79-86.
- Fita A., Suryanto A. dan Aini N. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(2):60.
- Hastuti R.D., Lestari Y., Saraswati R., Suwanto A., Chaerani. 2012. Capability of *Streptomyces* spp. in controlling bacterial leaf blight disease in rice plant. *Am. J. Agri. & Biol. Sci.* 7 (2): 217-223.
- Kamandalu A. B., I B.Suastika, dan I K.A.D.E.K Arsana,. 2006. Kajian sistem tanam jajar legowo terhadap produksi padi sawah. Prosiding seminar nasional percepatan

- transformasi teknologi pertanian untuk mendukung pembangunan wilayah. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. 586
- Pahrudin, A, Maripul dan Rido, P. 2004. Cara Tanam Padi Sistem Legowo Mendukung Usaha Tani di Desa Bojong, Cikembar Sukabumi. *Buletin Teknik Pertanian* 9 (1).
- Sakti, I.J. 2012. Kepadatan Populasi *Scirphopaga Innotata* Walker (lepidoptera ; Pyralidae) pada Sistem Tanam Legowo 2 : 1 dan Sistem Tanam Tandur Jajar. Skripsi.<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/2011>. Diakses pada 22 April 2013.
- Widiarta, I.N., Kusdaman D., dan Hasannuddin A. 2003. Pemencaran wereng hijau dan keberadaan tungro pada pertanaman padi dengan beberapa cara tanam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 22:129-133.

UJI DAYA HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L) DENGAN SISTEM PENANAMAN MAL GARIS TUNGGAK PADI GADU

Suharno ¹⁾ Fitria Isnayanti ²⁾ Sariwati ²⁾

¹⁾ Dosen STPP Jurusan Penyuluhan Pertanian Yogyakarta.
Email:suharno.klero@gmail.com

²⁾ Mahasiswa STPP Jurusan Penyuluhan Pertanian Yogyakarta.
Email:fitriaisnayanti2@gmail.com, sariwati081@gmail.com

ABSTRAK

Penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L), pada umumnya dilakukan dengan persiapan lahan terlebih dahulu yaitu dengan pengolahan tanah (dibajak, dirotari, dan digaru). Permasalahan di lapangan pengolahan tanah bisa menyulitkan dalam menentukan jarak tanam dan membuat baris tanaman yang dikehendaki. Pengolahan lahan juga dapat menimbulkan pertumbuhan gulma baru yang berasal dari biji gulma. Pengolahan tanah juga menambah biaya tenaga kerja dan menambah biaya olah tanah 1.000 m² sebesar Rp. 200.000,00. Bahkan dalam hal penjualan kacang tanah dilahan secara tebasan, harganya tidak berbeda dengan yang tanpa olah tanah (TOT). Penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) dengan teknologi tanpa olah tanah (TOT) dengan mengikuti jarak tanam atau antar baris bekas tunggak jerami padi akan mengalami keuntungan, dibandingkan dengan pengolahan tanah secara sempurna. Selain dalam memudahkan dalam penanaman, juga tidak mempengaruhi nilai jual dengan harga tebasan di lahan, tidak terjadi tumbuhnya gulma yang baru, menekan biaya pengolahan tanah. Maka penulis melakukan penelitian kacang tanah (*Arachis hypogaea* L), dilakukan dengan teknologi tanpa olah tanah (TOT), penentuan jarak tanam dan baris tanaman mengikuti tunggak bekas tanaman padi, atau penanaman dengan sistem “mal garis tunggak padi gadu”, dengan jarak tanam yang berbeda beda. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jarak tanam “mal garis tunggak padi gadu” terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). Penelitian dilakukan di Desa Sumberharjo Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian dari penanaman sampai dengan panen selama 92 hari, penanganan pasca panen sampai dengan analisis statistik selama satu bulan, sehingga lamanya penelitian dari bulan Juni – September 2017. Karakteristik lahan penelitian kacang tanah adalah lahan bekas tanaman padi “gaduh” musim tanam II. Jenis tanah regosol, tinggi tempat 104 m dari permukaan laut, dan sistem irigasi semi teknis. Metode penelitian Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal. Perlakuan tiga aras yaitu diantara tunggak padi dengan “mal garis tunggak padi gadu” 20 x 20 cm (T₁); diantara tunggak padi dengan “mal garis tunggak padi gadu” 25 x 25 cm (T₂); diantara tunggak padi dengan “mal garis tunggak padi gadu” 30 x 30 cm (T₃). Setiap perlakuan diulang 6 kali, sehingga didapat sebanyak 18 plot percobaan. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah batang per rumpun, berat “rendeng” basah, berat “rendeng” kering, berat kulit polong, jumlah polong berisi, jumlah polong tidak berisi, berat polong basah, berat polong kering, berat biji, berat biji 100 butir, produktivitas polong basah, dan produktivitas polong kering, dan produktivitas biji kacang tanah (ton/ha). Hasil penelitian bahwa tiga aras perlakuan penanaman kacang tanah dengan “mal garis tunggak padi gadu” berpengaruh tidak nyata terhadap : tinggi tanaman (cm), jumlah batang per rumpun (bh), berat rendeng basah 5 rumpun (gram), berat rendeng kering 5 rumpun (gram), dan berat kulit polong kering 5 rumpun (gram). Berpengaruh nyata/sangat nyata dan berbeda nyata uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 5%) terhadap : jumlah polong berisi tiap rumpun (bh), jumlah polong tidak berisi “gombong” (bh), berat polong basah 5 rumpun (gram), berat biji kering 5 rumpun (gram), jumlah biji 5 rumpun (bh), berat biji 100 butir (gram), produktivitas polong basah (ton/ha), produktivitas polong kering (ton/ha), dan produktivitas biji kacang tanah (ton/ha). Pertumbuhan kacang tanah yang paling baik pada penanaman jarak 30 x 30 cm (biomassa 182,35 gram/5 rumpun). Daya hasil

(produktivitas 6,2 ton/ha) polong basah, paling baik pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm. Daya hasil (produktivitas 3,16 ton/ha) polong kering, paling baik pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm.

Kata Kunci : Kacang Tanah, Daya Hasil, Pertumbuhan, Mal Garis Tunggak Padi Gadu

1. PENGANTAR

Kacang tanah merupakan tanaman pangan komoditas palawija yang termasuk keluarga *leguminosa* (kacang-kacangan). Termasuk golongan palawija karena ditanam setelah panen padi. Penanaman kacang tanah dilakukan setelah panen padi “gadu” yaitu bulan Mei - Juni. Penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L), pada umumnya dilakukan dengan persiapan lahan terlebih dahulu yaitu dengan pengolahan tanah (dibajak, dirotari, dan digaru). Namun pengolahan tanah untuk penanaman kacang tanah akan menimbulkan permasalahan tersendiri. Pengolahan tanah akan menyulitkan dalam menentukan jarak tanam dan membuat baris tanaman yang dikehendaki. Pengolahan tanah dapat menimbulkan tumbuhnya gulma baru yang berasal dari biji. Pengolahan tanah jelas menambah biaya tenaga kerja dan menambah biaya olah tanah 1.000 m² sebesar Rp200.000,00. Kasus diwilayah tertentu, penjualan kacang tanah di lahan dengan cara tebasan tidak mempengaruhi nilai jual, antara lahan yang diolah dengan lahan tanpa olah tanah (TOT).

Penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) dengan teknologi tanpa olah tanah (TOT) dengan mengikuti jarak tanam atau baris tanam diantara tunggak padi, atau penanaman dengan system mengikuti “mal garis tunggak padi gadu”, merupakan solusi yang bisa mengatasi permasalahan tersebut di atas. Sistem penanaman kacang tanah sistem tanpa olah tanah (TOT), diantara tunggak padi akan menekan biaya tenaga kerja. Penelitian ini selain dengan tanpa olah tanah (TOT), juga dilakukan perlakuan tentang jarak tanam yang sesuai, dengan jarak tanaman padi sebelumnya. Jarak tanam ideal perlu diketahui dengan melihat daya hasil atau produktivitasnya. Sesuai dengan pendapat Suharno dan Fitria 2018, perlakuan faktor jarak tanam (T), berpengaruh sangat nyata dan berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi.

Berdasarkan pada potensi dan permasalahan, tentang uji daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) dengan sistem penanaman “mal garis tunggak padi gadu” mampu meningkatkan produktivitas hasil polong dan memanfaatkan lahan bekas tanaman padi tanpa dilakukannya olah tanah kembali. Maka dari itu untuk mendapatkan produksi yang optimal pada tanaman kacang tanah yang dibudidayakan pada sawah dengan irigasi yang cukup.

Jarak tanam yang berbeda akan mempengaruhi populasi kacang tanah dalam per satuan luas lahan. Kerapatan jarak tanam dan jumlah biji per lubang akan menyebabkan

terjadinya persaingan atau kompetisi. Triharso 1996, menjelaskan persaingan atau kompetisi berasal dari kata *copetere* yang berarti mencari atau mengejar sesuatu yang secara bersamaan diperlukan oleh lebih dari satu pencari. Persaingan timbul dari tiga reaksi tanaman pada faktor fisik dan pengaruh faktor yang dimodifikasikan pada pesaing pesaingnya. Dua tanaman meskipun tumbuh berdekatan, tidak akan saling bersaing bila bahan yang diperebutkan jumlahnya berlebihan. Bila salah satu bahan yang berlebihan itu berkurang maka persaingan akan timbul. Persaingan *intra spesifik* yaitu terjadinya persaingan antar *spesies* yang sama dalam suatu hamparan tanaman (padi dengan padi). Persaingan *inter spesifik* yaitu persaingan yang terjadi antar *spesies* yang berbeda dalam suatu hamparan (padi dengan gulma). Persaingan *intra plant* yaitu persaingan yang terjadi dalam tubuh satu tanaman (antara batang dan daun, akar, biji dalam memperebutkan *fotosintat* untuk menjadi *sink*). Jauh dekatnya *spesies* satu dengan yang lain mempunyai peranan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam populasi tanaman ada 3 hal yang penting yaitu :

- a. *Mortalitas* (berpengaruh pada jumlah tanaman pemenang)
- b. *Plastisitas* (berpengaruh pada ukuran tanaman pemenang dan jumlah biji yang dihasilkan)
- c. Pengendalian sendiri pada perkecambahan (yang membatasi jumlah tanaman per unit luas)

Pada populasi tinggi persaingan terjadi dengan cepat segera setelah perkecambahan dan pada populasi rendah berjalan dengan lambat. Hubungan hasil dan kepadatan, produksi biji per unit luas akan mengikuti kurva *respons parabolic*, bila kepadatan meningkat dan persaingan menjadi efektif, sehingga produksi biji menurun secara drastis.

Suharno, 2016, menyebutkan musim tanam dibagi 3 yaitu musim tanam satu (MT-I) bulan Nopember-Februari, musim tanam dua (MT-II) bulan Maret-Juni, dan musim tanam tiga (MT-III) bulan Juli-Oktober. Indonesia dikenal iklim tropis, memiliki dua pembagian musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Soedarsono, 1985 dalam Suharno, 2016, menyatakan matahari sebagai sumber energi dan beredar hanya terbatas pada 23,5° LU dan 23,5° LS, yang mempengaruhi perubahan unsur-unsur iklim secara umum daerah tersebut disebut daerah tropis. Menurut BPS (2016), dalam Permentan RI, 134, th 2016, pertanaman dikelompokkan menjadi dua yaitu periode Asep (April-September), dan periode Okmar (Oktober-Maret). Kacang tanah ditanam pada MT-III untuk sawah irigasi, sedangkan pada sawah tadah hujan atau lahan tegalan ditanam pada MT-I. Padi “gadu” merupakan istilah bahasa masyarakat tani yaitu penanaman padi dilakukan pada musim tanam II, setelah panen padi musim penghujan.

Dibeberapa daerah, kacang tanah sudah dipanen pada umur 80-85 hari, sedangkan untuk benih dipanen lebih tua pada umur 90-100 hari. Panen terlalu awal menyebabkan hasil tidak optimal karena banyak polong yang belum tua dengan kadar air polong dan biji masih tinggi yang menghasilkan biji keriput. (Trustinah, 2011)

Tujuan Penelitian untuk mengetahui perlakuan tiga jarak penanaman pada “mal garis tunggal padi gadu” pada MT-III (setelah padi gadu) terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

Hipotesis Penelitian adalah diduga tiga aras jarak tanam 20 x 20 cm, 25 x 25 cm, dan 30 x 30 cm dengan penanaman diantara tunggal padi “mal garis tunggal padi gadu”, berpengaruh terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah dan berpengaruh terhadap produktivitas (daya hasil) kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada lahan sawah irigasi semi teknis, jenis tanah regosol, ketinggian tempat 104 meter dari permukaan laut, lahan bekas padi musim tanam II, pola tanam padi-padi-palawija. Lokasi penelitian di Desa Sumberharjo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian yaitu bulan Juni-Oktober 2017 (dimulai dari penanaman hingga analisis data).

Metode penelitian dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal. Perlakuan 3 aras jarak tanam yaitu bekas tanaman padi dengan “mal garis tunggal padi gadu”, jarak tanam 20 x 20 cm (T_1), jarak tanam 25 x 25 cm (T_2), dan jarak tanam 30 x 30 cm (T_3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga didapat 18 plot percobaan. (Gasper, V. 2003).

Bahan digunakan : benih kacang tanah 10 kg dengan varietas *Maesco*. Alat yang digunakan : blak bambu jarak “mal” (20 cm, 25 cm, 30 cm), tugal bermata besi 3 buah, timbangan digital skala (mg) 1 buah, timbangan digital skala gramam 1 buah, timbangan skala ons 1 buah, meteran roll 1 buah, meteran/penggaris logam 1 buah, cangkul 2 buah, koret 4 buah, koret 4 buah, kantong plastik 100 lembar, karung 24 lembar, deklit 4 buah, pompa air 1 buah, ajir bambu 240 lonjor, label/papan nama 31 buah.

Pelaksanaan Penelitian :

1. Persiapan lahan : dimulai pada tanggal 26 Juni 2017 menggunakan bekas tanaman padi yang sebelumnya telah menggunakan jarak tanam sesuai perlakuan penanaman kacang tanah. Lahan dibuat saluran keliling antar blok, dibuat saluran antar plot tanpa dibajak dan digaru dikenal dengan tanpa olah tanah (TOT). Ukuran lebar plot 3,5 meter, ukuran panjang plot 7,5 meter. Ukuran jarak antar plot dan jarak antar blok 50 cm. Luas lahan penelitian $8 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 560 \text{ m}^2$.

2. Penanaman kacang tanah : ditanam tanggal 10-11 Juni 2017 dengan menggunakan tugal bermata besi, penugalan pada titik tengah diantara 4 tunggak padi, kedalaman penugalan ± 3 cm, penanaman 1 biji/lubang, penggunaan mulsa untuk mengurangi gulma. Jarak tanam mengikuti, jarak tanam bekas tunggak padi tanaman sebelumnya. Setelah penanaman tunggak padi dipotong berfungsi sebagai mulsa, dan untuk menekan pertumbuhan gulma.
3. Menyiang (matun=cabut gulma) dan mendangir (menggemburkan tanah) dimulai pada tanggal 30 Juli 2017, mencabut gulma yang tumbuh diantara atau menempel pada rumput kacang tanah, selanjutnya yang pada waktu didangir tidak terkena mata cangkul dilakukan 2 kali mencabut rumput (matun) dengan alat bantu manual yaitu menggunakan koret.
4. Mendangir (menggemburkan tanah) : dimulai pada tanggal 1-2 Juli 2017, dengan alat bantu cangkul, pendangiran dengan mencangkul di sela-sela rumput kacang tanah dengan dilakukan 1 kali.
5. Pengairan dengan irigasi semi teknis yaitu air dari bendungan, dan pompa. Dilakukan sebelum tanam, saat bunga mulai layu, saat pengisian polong, dan waktu menjelang panen.
6. Panen dilakukan pada tanggal 28 Agustus 2017, umur panen 92 hari, dengan cara pemanenan tiga hari sebelum dipanen lahan diairi. Cara memanen dilakukan dengan mencabut per rumput.
7. Pasca panen dilakukan pemetikan polong, polong dijemur selama 3-5 hari, dan disimpan pada karung.

Parameter Pengamatan :

1. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang sampai dengan pucuk tanaman, sebanyak 5 tanaman sampel.
2. Jumlah batang tiap rumput, dihitung batang pada 5 sampel rumput.
3. Berat "rendeng" basah 5 rumput, setelah polong dipetik dari rumput, ditimbang 5 rumput dijadikan satu (gram).
4. Jumlah polong berisi, dihitung polong berisi 5 sampel rumput.
5. Jumlah polong tidak berisi "gembong" dihitung polong yang tidak berisi, termasuk polong muda "gembong" pada 5 sampel rumput.
6. Berat polong kering 5 rumput, polong dipetik, dijemur pada sampel 5 rumput.
7. Berat biji kering 5 rumput, polong kering dikupas, biji ditimbang.
8. Jumlah biji 5 rumput, setelah ditimbang dihitung jumlah biji 5 rumput.
9. Berat biji 100 butir, diambil acak jumlah 100 butir, dimasukkan plastik, ditulis kode, terus ditimbang. Berat "rendeng" kering setiap 5 rumput, setelah dijemur 7 hari ditimbang.

10. Berat kulit polong kering 5 rumpun, polong kering dikupas, kulitnya ditimbang.
11. Produktivitas polong basah/ha (ton/ha), hasil pengamatan 5 sampel rumpun, berat polong dikonversikan luasan satu hektar (ton/ha).
12. Produktivitas polong kering (ton/ha), hasil pengamatan 5 sampel rumpun, berat polong kering dikonversikan luasan satu hektar (ton/ha).

Analisis Statistik, data pengamatan dikompulir, dan divalidasi. Sidik ragam (anova) untuk mengetahui pengaruh perlakuan tiga aras jarak tanam. Jika rerata perlakuan berpengaruh nyata, dilakukan uji beda dengan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5% (Gomez, Arturo.1995).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis pada (Tabel 1) menunjukkan bahwa tiga aras jarak tanam perlakuan “mal garis tunggal padi gadu” berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (cm), namun ada kecenderungan penanaman jarak 20 x 20 cm, menunjukkan rata-rata 60,13 cm, paling tinggi dibandingkan 2 perlakuan lainnya, hal ini diduga terjadi persaingan sesama tanaman kacang tanah lebih kuat. Pendapat Triharso, 1996, bahwa persaingan *intra spesifik* yaitu terjadinya persaingan antar *spesies* yang sama, dalam suatu hamparan tanaman.

Rata-rata jumlah batang per rumpun (Tabel 1) berpengaruh tidak nyata dan memiliki rata-rata jumlah batang hampir sama. Penulis berpendapat jumlah batang tidak dipengaruhi oleh jarak tanam, namun lebih dipengaruhi oleh *factor genetic*.

Rata-rata berat “rendeng” basah atau kering, tidak dipengaruhi oleh perlakuan jarak tanam. Tetapi terjadi perbedaan rata-rata berat yang cukup tinggi antara perlakuan satu dengan perlakuan yang lain. Hal ini menurut pendapat penulis bahwa jarak tanam yang renggang (populasi rendah) tanaman kacang tanah mampu memanfaatkan cahaya sinar matahari lebih banyak, sehingga akan menghasilkan *fotosintat* lebih banyak pula. Timbunan *fotosintat* pada jaringan tanaman semakin tinggi akan menambah berat biomassa. Hal ini sependapat dengan Triharso, 1996, bahwa pada populasi yang tinggi persaingan terjadi dengan ketat dan pada populasi rendah terjadi persaingan dengan lambat. Perlakuan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong berisi per rumpun, namun ada kecenderungan bahwa penanaman jarak renggang (30 x 30 cm), menunjukkan jumlah polong berisi lebih banyak. Penulis berpendapat bahwa terjadinya jumlah polong berisi lebih banyak atau “gombong” lebih sedikit, sangat dipengaruhi oleh sistem mengairi irigasi yang tepat. Untuk menekan terjadinya “gombong” (polong tidak berisi) adalah waktu mengairi yang kedua harus menunggu bunga kacang tanah sudah mekar dan sampai bunga tersebut mengalami layu, baru dilakukan pengairan. Dengan pengairan secara terbatas, akan menyerempakan keluarnya “ginofor” kacang tanah.

Penanaman yang rapat (20 x 20 cm) berpengaruh nyata terhadap berat 100 butir, menunjukkan lebih ringan dibanding biji yang renggang. Hal ini jarak tanam rapat terjadi kompetisi dalam memperebutkan cahaya matahari untuk kepentingan fotosintesis, dimana jarak tanam yang rapat hasil *fotosintat* per tanaman lebih sedikit sehingga berpengaruh terhadap pengisian polong, akhirnya biji akan lebih ringan. Sesuai pendapat Triharso, 1996, persaingan *intra plant* yaitu persaingan yang terjadi dalam tubuh satu tanaman (antara batang dan daun, akar, biji dalam memperebutkan *fotosintat* untuk menjadi *sink*).

Tabel 1. Rerata parameter pengamatan kacang tanah

No	Parameter	Perlakuan		
		20 x 20 (T1)	25 x 25 (T2)	30 x30 (T3)
1	Tinggi tanaman (cm)	60,13a	57,73a	54,30a
2	Jumlah batang tiap rumpun (bh)	11,57a	11,17a	11,93a
3	Berat rendeng basah per rumpun (gram)	87,83a	100,92a	117,45a
4	Berat rendeng kering 5 rumpun (gram)	134,25a	164,35a	182,35a
5	Jumlah biji 5 rumpun (bh)	135,67b	160,83a	178,50a
6	Berat biji kering 5 rumpun (gram)	41,27b	50,32a	57,30a
7	Jumlah polong berisi tiap rumpun (bh)	13,70b	16,73a	18,80a
8	Jumlah polong tidak berisi tiap rumpun (bh)	9,93a	7,37a	9,17a
9	Berat kulit polong kering 5 rumpun (gram)	20,27b	26,10a	28,72a
10	Berat polong kering 5 rumpun (gram)	63,27a	78,55a	88,15a
11	Berat polong basah 5 rumpun (gram)	124,27b	155,65a	178,32a
12	Produktivitas polong basah (ton/ha)	6.213b	4.981a	3.96a
13	Produktivitas polong kering (ton/ha)	3.163b	2.514a	1.96a

14	Berat biji 100 butir (gram)	33,37b	36,53a	38,55a
----	-----------------------------	--------	--------	--------

Keterangan : Rerata pada lajur/baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%.

Daya hasil per rumpun paling baik pada jarak tanam 30 x 30 cm, namun setelah dilakukan konversi berdasarkan luasan lahan daya hasil kacang tanah yang paling baik adalah dengan jarak tanam 20 x 20 cm. meskipun rata-rata berat polong per rumpun rendah, setelah dikonversi dengan populasi rumpun per satuan luas akan menghasilkan produktivitas paling tinggi. Keadaan riil rumpun dalam satu hektar pada jarak tanam 20 x 20 cm (250.000 rumpun), jarak tanam 25 x 25 cm (160.000 rumpun), jarak tanam 30 x 30 cm (111.111 rumpun). Karena populasi tanamaan semakin banyak dalam suatu lahan, maka *Leaf Area Indeks* (LAI) < 1, sehingga lebih efisien lahan terhadap pemanfaatan cahaya matahari.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, bahwa tiga aras perlakuan penanaman kacang tanah dengan “mal garis tunggal padi gadu” yaitu:

1. Berpengaruh tidak nyata terhadap : tinggi tanaman (cm), jumlah batang per rumpun (bh), berat “rendeng” basah 5 rumpun (gram), berat “rendeng” kering 5 rumpun (gram), dan berat kulit polong kering 5 rumpun (gram).
2. Berpengaruh nyata/sangat nyata dan berbeda nyata uji jarak berganda Duncan (DMRT 5%) terhadap : jumlah polong berisi tiap rumpun (bh), jumlah polong tidak berisi “gombong” (bh), berat polong basah 5 rumpun (gram), berat biji kering 5 rumpun (gram), jumlah biji 5 rumpun (bh), berat biji 100 butir (gram), produktivitas polong basah (ton/ha), produktivitas polong kering (ton/ha), dan produktivitas biji kacang tanah (ton/ha).
3. Pertumbuhan kacang tanah yang paling baik pada penanaman jarak 30 x 30 cm (biomassa 182,35 gram/5rumpun).
4. Daya hasil (produktivitas 6,2 ton/ha) polong basah, paling baik pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm.
5. Daya hasil (produktivitas 3,16 ton/ha) polong kering, paling baik pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan penulis menyarankan bahwa membudidayakan kacang tanah yang dilakukan pada musim tanam ke-3 (setelah penanaman padi gadu) dengan cara TOT (Tanpa Olah Tanah) sistem penanaman dengan menggunakan “mal garis tunggal padi gadu” sebaiknya menggunakan jarak tanam 20 x 20 cm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz. V, 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung: Penerbit Transito.
- Gomez. KA, dan Aeturo A.G. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta : UI Press.
- Permentan RI No : 134/Permentan /OT.140/ 12/ 2014, *Pedoman Percepatan Optimasi Lahan*. Pusat Penyuluhan Pertanian. BPPSDMP. Kementerian Pertanian RI.
- Rahmianna, dan Pratiwi. 2011. Pengaruh Pengelolaan Kadar Air Tanah Musim Kemarau dan Hujan Terhadap Hasil dan Kualitas Kacang Tanah. Balitkabi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 845 hal.
- Suharno dan Nalinda, Rika, 2016. *Increase Rice Productivity Trough Models of Cropping Systems and the Use of Hybrid Varieties*. Internasional Conference on Agramibisnis Development for Human Welfare. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Suharno, dan Fitria. 2018. *Pengaruh Populasi Bibit Sistem Tanam Tegel Penanaman Musim Tanam II Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Padi (Oryza Sativa L)*. Puurwokerto : Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pertenakan Terpadu 2. Peningkatan Sumber Daya Lokal Pertanian dan Peternakan yang Berorientasi *Sustainable Development Goal'S (SDG's)*. hal
- Triharso, 1996. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM. Gadjah Mada University Press.
- Trustinah. 2011. *Penentuan Umur Masak Plasma Nutfah Kacang Tanah*. Balitkabi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 846 hal

PENGARUH TINGKAT NAUNGAN DAN TAKARAN PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP HASIL BIOLOGI DAN EKONOMI KEDELAI KULTIVAR DENA-1 DI LAHAN PASIR PANTAI

Suhesti Mustika Ningrum¹⁾, Tohari^{2*)}, Dyah Weny Respatie²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

^{*)} Email : toharidp@gmail.com

ABSTRAK

Dewasa ini kebutuhan makanan pokok berupa protein nabati semakin meningkat. Sumber protein nabati yang banyak diminati adalah kedelai. Kebutuhan kedelai semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk serta kesadarannya terhadap protein nabati. Salah satu permasalahan utama dalam mewujudkan kemandirian pangan adalah permintaan lebih banyak dan cepat daripada penyediaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan dan pupuk kandang kambing Etawa terhadap hasil biologi dan ekonomi kedelai Kultivar Dena-1 yang dibudidayakan di Lahan Pasir Pantai Samas, Bantul. Tujuan jangka panjang, informasi ini dapat digunakan sebagai tolok ukur petani dalam menentukan komposisi tanaman untuk sistem tumpangsari, pemilihan lokasi tanam, dan takaran pupuk kandang. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret-September 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split plot design*). Faktor utama (*main plot*) adalah naungan dengan tingkat 0%, 25%, dan 50%. Faktor kedua (*sub plot*) adalah pupuk kandang kambing Etawa takaran 0 ton/ha, 10 ton/ha, dan 20 ton/ha. Data yang dikumpulkan meliputi hasil biologi dan hasil ekonomi tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang paling baik adalah taraf naungan 25% dengan pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha. Perlakuan naungan 25% meningkatkan bobot segar tanaman sebesar 35,85 g, dan bobot kering tanaman sebesar 10,03 g. Takaran pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha meningkatkan bobot segar tanaman 35,85 g.

Kata kunci : kedelai, naungan, pupuk kandang kambing Etawa, lahan pasir pantai.

1. PENGANTAR

Uji coba penanaman kultivar kedelai toleran perlu dilakukan. Penelitian mengenai respon fisiologi dan hasil kedelai toleran naungan berbasis *agroforestri* dapat menjadi salah satu upaya intensifikasi lahan. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi rekomendasi bagi petani hutan rakyat dalam pengembangan kedelai. Dalam penelitian ini, uji coba penanaman kultivar toleran naungan dilakukan di lahan pasir pantai dengan memodifikasi lingkungan iklim mikro tanaman menggunakan naungan paranet. Naungan paranet berperan sebagai model tegakan pohon hutan dengan 3 taraf.

Dewasa ini kebutuhan makanan pokok berupa protein nabati semakin meningkat. Sumber protein nabati yang banyak diminati oleh sebagian besar penduduk adalah kedelai. Kebutuhan kedelai semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk serta kesadarannya terhadap protein nabati. Salah satu permasalahan utama

dalam mewujudkan kemandirian pangan adalah permintaan lebih banyak dan cepat daripada penyediaannya. Upaya yang harus dilakukan untuk mendukung peningkatan produksi kedelai yaitu melalui *intensifikasi* lahan. Lahan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah lahan pasir pantai dan lahan dibawah tegakan pohon hutan. Lahan tersebut tergolong sebagai lahan marginal potensial.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split-plot Design*) dengan 3 ulangan. Faktor utama adalah perlakuan naungan yang terdiri dari 3 taraf yakni naungan 0%, naungan 25%, dan naungan 50%. Faktor kedua adalah takaran pupuk kandang kambing Etawa yang terdiri dari 3 taraf yakni 0 ton/ha, 10 ton/ha, dan 20 ton/ha.

Alat yang digunakan antara lain, paranet, bambu, paku, palu, *leaf area meter* (Delta-T Devices Ltd Serial No CB380495, 220 V, 50 Hz), *thermo-hygrometer*, mikroskop binokuler digital *Olympus* (Germany), optilab mikroskop digital tipe advanced, kamera, penggaris/meteran, karung, timbangan analitik, gunting/*cutter*, oven (ELE International A-01-285) tahun pembuatan 2005 dengan suhu maksimal 250°C, *Spektrofotometer* UV-Vis (UV 1800. 230 VCE) tahun pembuatan 2006, alat tulis, dan alat-alat pertanian diantaranya adalah cangkul, cetok, mesin diesel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kedelai kultivar Dena 1, pupuk kotoran kambing Etawa, jerami, pupuk urea, phonska, furadan, dan pestisida.

Parameter pengamatan yang diamati terdiri atas: hasil biologi, hasil ekonomi, dan indeks panen tanaman kedelai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot segar tanaman dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan tanaman dalam beradaptasi, penyerapan air dan unsur hara. Hasil uji DMRT $\alpha = 5\%$ bobot segar tanaman kedelai disajikan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Bobot segar tanaman (g/2 tanaman)

Perlakuan	Umur tanaman (hst)		
	21	42	63
Naungan			
0	14,44 a	26,17 b	44,99 b
25	17,00 a	30,60 a	58,18 a
50	24,13 a	30,81 a	48,60 ab
Takaran pupuk			
0	15,99 p	29,56 p	45,01 q
10	15,60 p	29,14 p	51,45 pq

20	23,98 p	28,88 p	55,27 p
CV (%)	20,24	25,69	16,61

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa perlakuan naungan mampu mempengaruhi bobot segar tanaman mulai umur 42 hst. Perlakuan naungan 25% dapat meningkatkan bobot segar tanaman hingga umur 63 hst sebesar 41,18 g.

Takaran pupuk 10 ton/ha dan 20 ton/ha mampu meningkatkan bobot segar tanaman secara nyata mulai umur tanaman 63 hst. Peningkatan bobot segar tanaman pada perlakuan takaran pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha sebesar 37,85 g dan takaran 20 ton/ha sebesar 31,29 g. Peningkatan bobot segar tanaman disebabkan kandungan air dan unsur hara yang terdapat pada organ tanaman secara keseluruhan tercukupi, sehingga menyebabkan sel tanaman menjadi turgor. Pencapaian bobot segar tanaman optimal dibutuhkan lebih banyak energi, air, dan unsur hara.

Tabel 3.2 Bobot kering tanaman (g/2 tanaman)

Perlakuan	Umur tanaman (hst)		
	21	42	63
Naungan			
0	3,34 a	6,34 a	11,68 b
25	4,26 a	7,58 a	14,29 a
50	3,67 a	6,88 a	12,02 ab
Takaran pupuk			
0	3,61 p	7,02 p	11,35 q
10	3,94 p	6,64 p	13,06 pq
20	3,72 p	7,14 p	13,57 p
CV (%)	47,23	27,54	15,97

Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa perlakuan naungan mampu mempengaruhi bobot kering tanaman mulai umur 42 hst. Perlakuan naungan 25% dapat meningkatkan bobot kering tanaman hingga umur 63 hst sebesar 10,03 g. Takaran pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha dan 20 ton/ha mampu meningkatkan bobot segar tanaman mulai umur tanaman 63 hst. Peningkatan bobot segar tanaman pada takaran pupuk 10 ton/ha sebesar 9,12 g dan takaran 20 ton/ha sebesar 9,85 g.

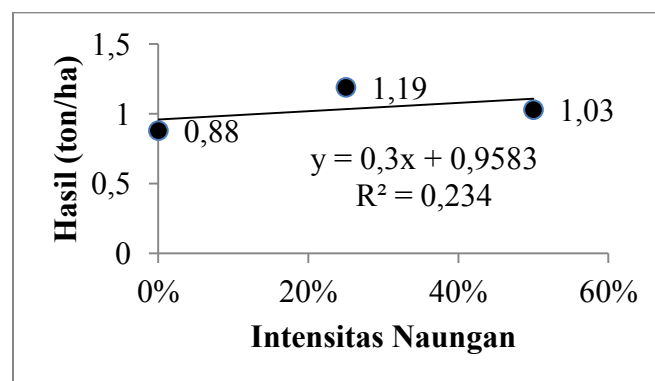
Tabel 3.3 Indeks panen (IP) dan Hasil tanaman (ton/ha)

Perlakuan	IP	Hasil (ton/ha)
Naungan		

0	0,23 a	0,88 a
25	0,26 a	1,19 a
50	0,25 a	1,03 a
Takaran pupuk		
0	0,25 p	0,80 q
10	0,24 p	1,17 p
20	0,24 p	1,13 p
CV (%)	17,32	25,96

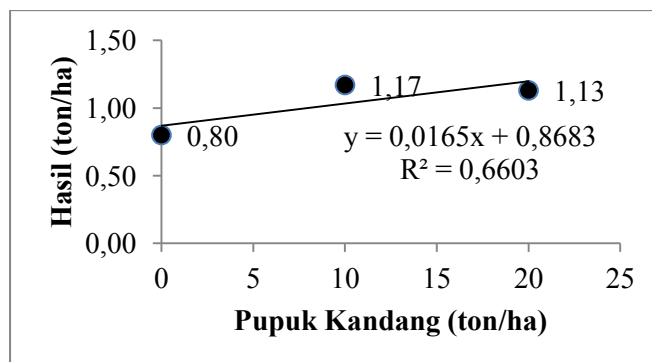
Keterangan: Dalam suatu kolom, angka diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Indeks panen menggambarkan sebuah perbandingan antara bobot hasil biologi dengan hasil ekonomi. Indeks panen sangat bergantung pada besarnya fotosintat yang ditranslokasikan (Gardner et al., 1991). Mengacu pada tabel 3.3, perlakuan naungan dan takaran pupuk kandang kambing Etawa tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap indeks panen kedelai. Tabel 3.3, menunjukkan bahwa pada tingkat naungan 25% memiliki hasil biji paling banyak yakni sebesar 1,19 ton/ha diikuti naungan 50% sebesar 1,03 ton/ha, dan tanpa naungan (0%) sebesar 0,88 ton/ha. Naungan 25% mampu meningkatkan hasil biji hingga 31% sedangkan naungan 50% sebesar 15%. Kurva regresi hasil biji terhadap beberapa tingkat naungan disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Hubungan antara intensitas naungan dengan hasil kedelai

Hubungan antara hasil ekonomi kedelai dengan intensitas naungan memiliki persamaan $Y = 0,3x + 0,9583$ dengan $R^2 = 0,234$ menunjukkan bahwa 23,40% penurunan hasil ekonomi dipengaruhi oleh naungan sedangkan 76,6% dipengaruhi faktor lain (Gambar 3.1). Hal ini menunjukkan bahwa naungan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil ekonomi kedelai sehingga intensitas naungan bukan merupakan faktor penghambat produksi hasil.



Gambar 3.2 Hubungan antara takaran pupuk kandang kambing dengan hasil kedelai

Hasil ekonomi dengan takaran pupuk 10 ton/ha dan takaran 20 ton/ha berbeda nyata dengan tanpa pupuk. Tanaman kedelai dengan takaran pupuk 10 ton/ha memiliki hasil ekonomi paling banyak yakni sebesar 1,17 ton/ha dan untuk tanpa pupuk menunjukkan hasil terendah 0,80 ton/ha (Tabel 3.3). Peningkatan hasil ekonomi pada takaran pupuk 10 ton/ha sebesar 37%, sedangkan takaran 20 ton/ha sebesar 33%.

Hasil ekonomi kedelai meningkat seiring dengan meningkatnya takaran pupuk kandang. Mengacu pada hasil uji DMRT 5%, hasil ekonomi dengan penambahan pupuk kandang 20 ton/ha berbeda nyata (Tabel 3.3). Hubungan hasil biji dengan takaran pupuk memiliki persamaan $Y = 0,0165x + 0,868$, $R^2 = 0,66$. Nilai R^2 berarti bahwa hasil ekonomi kedelai sebesar 66,03% dipengaruhi oleh takaran pupuk sedangkan 33,97% dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 3.4. koefisien korelasi bobot biogis dan ekonomis tanaman kedelai

	Hasil biologi	Hasil ekonomi
Hasil biologi	1	0,90*
Hasil ekonomi		1

Bobot biologis tanaman memiliki korelasi positif dengan hasil biji kedelai sebesar 0,90. Nilai tersebut berbeda nyata pada taraf 5%, menunjukkan bahwa bobot biologis tanaman sangat mempengaruhi hasil biji kedelai. Hal ini karena kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis sangat menentukan asimilat yang dihasilkan. Salah satu faktor fisiologi yang mempengaruhi produktivitas tanaman antara lain aktivitas fotosintesis, partisi fotosintat, dan translokasinya ke organ tanaman (Scully and Wallace, 1990).

Hasil fotosintesis tanaman dapat diukur secara tidak langsung dengan bobot kering tanaman. Bobot kering merupakan dasar dari produksi tanaman. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi bahan kering tanaman sehingga hasil biji kedelai juga meningkat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kombinasi perlakuan yang paling baik adalah taraf naungan 25% dengan pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha. Perlakuan naungan 25% meningkatkan bobot segar tanaman sebesar 35,85 g, dan bobot kering tanaman sebesar 10,03 g. Takaran pupuk kandang kambing Etawa 10 ton/ha meningkatkan bobot segar tanaman 35,85 g.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan perlakuan naungan secara alami dibawah tegakan pohon serta takaran pupuk kandang kambing Etawa yang disesuaikan dengan jenis tanah dan rekomendasi pemupukan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dwijoseputro. 1996. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta. 231 hal.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants (diterjemahkan dari: Fisiologi Tanaman Budidaya, penerjemah: Herawati Susilo). Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Gardner, P.F., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. *Terjemahan* H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Loveless, A.R. 1991. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik I. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Scully, BT & Wallace, DH 1990, Variation in and relationship of biomass, growth rate, harvest index, and phenology to yield of common bean, Journal American Society Horticulture Science, 115(2):218–225.

PENAMPILAN AGRONOMIS VARIETAS UNGGUL BARU (VUB) PADI SAWAH PADA BEBERAPA DOSIS PUPUK N

Sujinah dan Endin

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya IX Sukamandi, Ciasem, Subang, Jawa Barat
Email : sujinah.sulaiman@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu faktor pembatas produksi padi adalah ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen. Nitrogen memegang peran penting karena mengandung asam amino yang digunakan untuk proses fotosintesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan agronomis varietas unggul baru (VUB) padi sawah pada beberapa dosis pupuk N. Percobaan dilaksanakan di RK BB Padi, Sukamandi pada 2017 dan 2018. Rancangan yang digunakan adalah RKL 2 Faktor dimana faktor pertama adalah varietas yang terdiri dari Inpari 6 dan Inpari 43. Faktor kedua adalah dosis pupuk N yang terdiri dari 60 N kg/ha (N1), 90 N kg/ha (N2), 130 N kg/ha (N3), dan 160 N kg/ha (N4). Hasil penelitian menunjukkan : 1) interaksi antara varietas dan dosis pupuk N berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan (jumlah anakan dan tinggi tanaman) dan bobot gabah per rumpun. Inpari 6 yang diberi dosis pupuk N yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan tinggi tanaman, sedangkan Inpari 43 dengan aplikasi dosis 160 N kg/ha mempunyai postur tanaman yang lebih rendah dibanding aplikasi dosis pupuk N yang lebih sedikit, 2) Inpari 43 mempunyai nilai kehijauan daun yang lebih tinggi dibanding Inpari 6 dan semakin tinggi dosis N yang diberikan maka nilai kehijauan daun juga semakin besar, 3) Inpari 6 mampu menghasilkan bobot gabah per rumpun terbesar dengan dosis pupuk 90 N kg/ha, sedangkan dosis optimum untuk Inpari 43 adalah 60 N kg/ha.

Kata kunci : penampilan agronomis, varietas unggul baru, pupuk N

1. PENGANTAR

Sistem budidaya yang baik akan mendukung suatu varietas/genotipe untuk memperlihatkan keunggulannya. Salah satu faktor yang menentukan peningkatan produksi adalah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur N merupakan hara pembatas pertumbuhan dan hasil padi sawah. Ketersediaan N berhubungan dengan kesuburan tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kekurangan unsur N dapat mengurangi hasil padi. Hal ini disebabkan karena jumlah unsur N dalam tanah sedikit sehingga memerlukan tambahan dari luar. Unsur N yang cukup menjadikan tanaman padi dapat melakukan fotosintesis sehingga dapat meningkatkan produksi bahan kering (Singh et al. 2006). Menurut Setiawati et al. (2016) unsur N merupakan penyusun protein yang akan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan jumlah malai per rumpun. Selain itu, unsur hara N berperan penting dalam pengisian gabah dan meningkatkan bobot gabah karena N berfungsi dalam translokasi protein dan karbohidrat yang menyebabkan gabah (biji) lebih berisi dan padat (Wahyuni et al., 2015). Penggunaan pupuk N yang tepat dosis diharapkan dapat meningkatkan

pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi, serta menjaga keseimbangan lingkungan. Aplikasi dosis N yang berlebihan menyebabkan tanaman lebih rentan terhadap serangan hama penyakit dan menurunkan kualitas benih. Disamping itu, apabila aplikasi N berlebihan akan menyebabkan ketidakefisienan pada tanaman dan juga pemborosan bagi petani.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pupuk N mempengaruhi tinggi tanaman (Arf et al., 2003; Mingotte et al., 2013). Singh et al. (2014) menyatakan peningkatan tinggi tanaman yang disebabkan oleh adanya peningkatan dosis N karena adanya peningkatan laju translokasi nitrogen dari batang ke daun, yang selanjutnya akan meningkatkan translokasi nutrisi ke malai. Selain dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, penggunaan N dapat meningkatkan kualitas gabah (Chaturvedi, 2006). Peningkatan tinggi tanaman, jumlah malai per m², berat gabah per malai, hasil gabah, dan jerami akan diperoleh ketika pupuk N yang diberikan mencapai 80 N kg/ha (Neelam and Chopra, 2000). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan agronomis varietas unggul baru (VUB) padi sawah pada beberapa dosis pupuk N.

2. METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Rumah Kaca, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi tahun 2017 dan 2018. Percobaan pertama dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai November 2017 sedangkan percobaan kedua dilaksanakan mulai bulan Maret sampai Juni 2018. Percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) 2 Faktor dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah varietas yang terdiri dari Inpari 6 dan Inpari 43 sedangkan faktor kedua terdiri dari dosis pupuk N yang terdiri dari 60 N kg/ha (N1), 90 N kg/ha (N2), 130 N kg/ha (N3), dan 160 N kg/ha. Tanah yang digunakan sebagai media tanam dilakukan penjemuran sampai kering kemudian diayak kasar. Masing-masing pot dengan diameter 35 cm diisi dengan tanah \pm 8 kg. Bibit yang digunakan berumur 21 hst (*hari setelah sebar*) dengan 1 bibit per pot. Dosis pupuk P₂O₅ yang digunakan adalah 18 sedangkan K₂O adalah 28. Pemupukan pertama menggunakan 1/3 pupuk N dan pupuk P₂O₅, dan 1/2 pupuk K₂O pada umur 7 hst. Pemupukan kedua adalah 1/3 pupuk N pada umur 25 hst sedangkan pemupukan ketiga menggunakan 1/3 pupuk N dan 1/2 pupuk K₂O pada saat inisiasi malai. Pemberian air dan pengendalian hama penyakit disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Variabel pengamatan terdiri dari jumlah anakan, tinggi tanaman, kehijauan daun dengan SPAD Minolta 502, berat kering tanaman, jumlah malai, jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir, bobot gabah per rumpun. Data-data yang terkumpul dianalisis

menggunakan Sidik Ragam dan apabila terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut DMRT 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam diketahui bahwa pengaruh interaksi antara varietas dan dosis N hanya nyata pada variabel pertumbuhan (jumlah anakan dan tinggi tanaman) dan bobot gabah per rumpun (Tabel 1). Varietas memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel kecuali jumlah anakan 21 hst, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun.

Tabel 1. Nilai *p value* beberapa variabel pengamatan, Sukamandi 2017-2018

Variabel	Tahun (T)	Varietas (V)	Dosis N (N)	T x V	T x N	V x N	T x V x N
Anakan 21 hst	104,9 ^{**}	0,41 ^{ns}	2,44 ^{ns}	0,03 ^{ns}	2,20 ^{ns}	3,42 [*]	3,09 [*]
Anakan 35 hst	53,10 ^{**}	34,44 ^{**}	1,71 ^{ns}	0,01 ^{ns}	4,68 ^{**}	7,56 ^{**}	1,90 ^{ns}
Anakan 49 hst	1,11 ^{ns}	64,32 ^{**}	0,15 ^{ns}	1,53 ^{ns}	14,28 ^{**}	8,65 ^{**}	1,21 ^{ns}
Anakan 63 hst	46,98 ^{**}	78,76 ^{**}	4,30 [*]	8,68 [*]	21,72 ^{**}	3,89 [*]	3,57 [*]
Tinggi tanaman	7,37 ^{ns}	142,00 ^{**}	1,03 ^{ns}	4,06 ^{ns}	2,24 ^{ns}	4,92 ^{**}	2,63 ^{ns}
Berat kering	468,97 ^{**}	7,25 [*]	1,13 ^{ns}	0,51 ^{ns}	5,55 ^{**}	5,45 ^{**}	5,49 ^{**}
HI	0,12 ^{ns}	37,56 ^{**}	0,03 ^{ns}	1,22 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1,36 ^{ns}	1,38 ^{ns}
Jmlh. malai/rmp	162,09 ^{**}	71,09 ^{**}	4,01 ^{**}	2,92 ^{ns}	1,13 ^{ns}	1,27 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Jmlh. gabah/malai	54,93 ^{**}	3,20 ^{ns}	2,08 ^{ns}	2,25 ^{ns}	1,46 ^{ns}	1,79 ^{ns}	1,29 ^{ns}
Persen gabah isi	11,37 [*]	0,04 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,85 ^{ns}	1,65 ^{ns}	4,53 ^{**}
Bobot 1000 butir	13,45 [*]	468,67 ^{**}	2,92 [*]	10,41 [*]	0,86 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Bobot gabah/rmp	32,14 [*]	2,02 ^{ns}	1,21 ^{ns}	1,89 ^{ns}	7,81 ^{**}	7,38 ^{**}	3,20 [*]

Pertumbuhan tanaman

Tabel 2 terlihat bahwa varietas maupun dosis pupuk N nyata mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jumlah anakan merupakan salah satu karakter agronomis penting dimana anakan yang banyak akan membuat tanaman lebih rapat dan lingkungan tersebut sesuai untuk perkembangan hama penyakit, sedangkan anakan yang sedikit menyebabkan jumlah malai yang dihasilkan sedikit. Jumlah anakan Inpari 6 mempunyai anakan yang nyata lebih sedikit dibanding Inpari 43. Pada tahun 2017, jumlah anakan terus meningkat sampai umur 63 hst sedangkan pada tahun 2018, jumlah anakan terbanyak di umur 49 hst kemudian mengalami penurunan pada umur 63 hst. Selain varietas, dosis pupuk N juga mempengaruhi banyak sedikitnya jumlah anakan. Pada tahun 2017, semakin tinggi dosis N menghasilkan jumlah anakan yang sedikit. Dosis pupuk 60 N kg/ha menghasilkan anakan sama dengan dosis 90 N kg/ha, bahkan di umur

63 hst dengan dosis 60 N kg/ha menghasilkan jumlah anakan yang sama dengan dosis 130 N kg/ha. Hasil yang berbeda didapat di tahun 2018 dimana dosis 160 N kg/ha menghasilkan anakan terbanyak. Menurut Sakakibara et al. (2006) pupuk N dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan jumlah anakan, dan ditambahkan Wang et al. (2007) meskipun tidak semua jumlah anakan akan memberikan kontribusi yang sama terhadap hasil.

Tinggi tanaman selain dipengaruhi varietas juga dipengaruhi oleh interaksi varietas dan dosis N tetapi dosis N tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Sikuku et al. (2015) menyatakan bahwa karakter tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan hanya sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman Inpari 6 lebih tinggi dibanding Inpari 43 disemua dosis N yang digunakan sedangkan Inpari 43 justru pada dosis N yang tinggi (160 N kg/ha) memiliki tinggi tanaman terendah. Inpari 43 yang diaplikasikan pupuk N sebanyak 60 N kg/ha memiliki postur tanaman yang sama dengan dosis 90 N kg/ha dan 130 N kg/ha. Hal ini kemungkinan disebabkan Inpari 43 termasuk tanaman GSR (*Green Super Rice*) sehingga membutuhkan sedikit input dibanding varietas yang lain. Hasil penelitian Tayefe et al. (2014) pada 3 varietas yang diuji dengan perbedaan pupuk N menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang nyata yang disebabkan oleh pupuk N (0, 30, 60, 90 N kg/ha) terhadap karakter tinggi tanaman. Hasil yang berbeda dari penelitian Kasno dan Rostaman (2017) bahwa pemupukan N nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot gabah, dan bobot jerami kering. Dosis 90 N kg/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman tetapi tidak nyata dengan aplikasi dosis 135 N dan 180 N kg/ha.

Nilai kehijauan daun diamati mulai umur 21 hst setiap 2 minggu sekali. Pada percobaan pertama (2017), nilai kehijauan daun Inpari 43 jauh lebih tinggi dibanding Inpari 6 baik dari umur 21 hst sampai 63 hst. Hal yang berbeda ditunjukkan pada percobaan kedua (2018), pada umur 235 dan 63 hst nilai kehijauan daun kedua varietas relatif hampir sama tetapi pada umur 21 dan 49 hst, Inpari 43 menunjukkan kehijauan daun yang lebih tinggi dibanding Inpari 6. Berdasarkan dosis pupuk N yang digunakan pada tahun 2017, dosis 60 N kg/ha mempunyai nilai kehijauan daun terendah sedangkan dosis 90 N, 130 N, dan 160 N kg/ha relatif hampir sama. Pada tahun 2018, di akhir pengamatan (umur 63 hst) terlihat bahwa dosis 60 N dan 90 N kg/ha mempunyai nilai kehijauan daun yang hampir sama, sedangkan dosis 130 N dan 160 N kg/ha juga relatif hampir sama.

Tabel 2. Jumlah anakan per rumpun 2 varietas padi sawah dengan beberapa dosis pupuk N, Sukamandi 2017-2018

Keterangan	Jumlah anakan per rumpun							
	21 hst		35 hst		49 hst		63 hst	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<i>Varietas</i>								
Inpari 6	3,47 b	12,62 a	11,78 b	20,31 b	22,03 b	21,50 b	23,00 b	18,18 b
Inpari 43	4,00 a	12,93 a	16,71 a	25,152 a	30,56 a	27,75 a	32,59 a	23,00 a
<i>Dosis N</i>								
60 N	4,19 a	10,75 b	16,31 a	20,37 a	29,18 a	21,37 c	30,25 a	15,87 d
90 N	4,06 a	14,75 a	14,62 ab	23,62 a	26,75 ab	24,00 b	27,00 ab	19,50 c
130 N	3,75 a	13,50 ab	13,93 b	24,50 a	25,73 b	26,25 a	28,00 ab	22,50 b
160 N	2,94 b	12,12 ab	12,15 c	22,37 a	23,87 b	26,87 a	25,93 b	24,50 a
Rata2	3,73	12,78	14,25	22,71	26,29	24,62	27,79	20,59
CV (%)	18,45	11,26	11,99	16,19	12,17	8,49	11,56	6,69

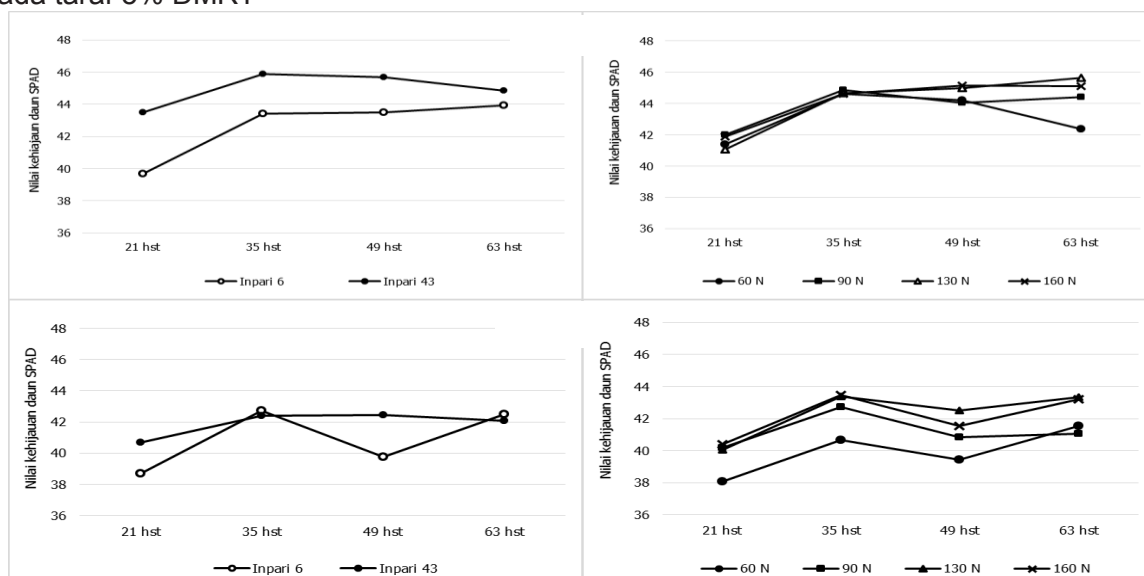
Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Tabel 3. Pengaruh interaksi varietas dan dosis pupuk N terhadap tinggi tanaman, Sukamandi 2017-2018

Varietas	Tinggi tanaman (cm)			
	60 N	90 N	130 N	160 N
Inpari 6	109,37 a A	111,87 a A	109,75 a A	114,62 a A
Inpari 43	104,12 b A	105,62 b A	102,50 b AB	97,87 b B
Rata-rata				

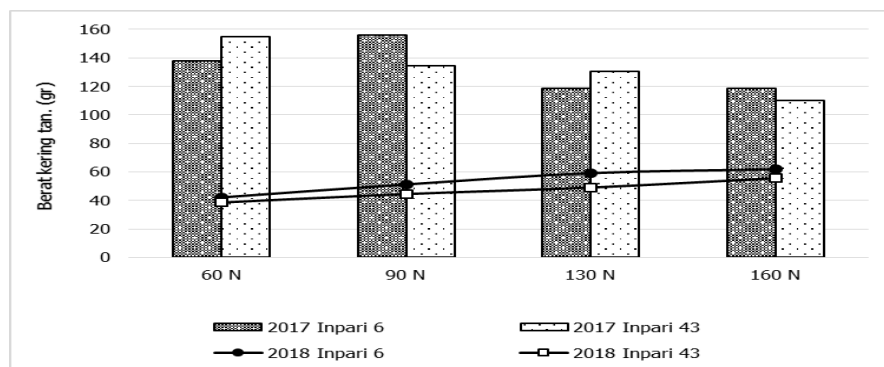
Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf besar yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT



Gambar 1. Pengaruh varietas dan dosis pupuk N terhadap nilai kehijauan daun, Sukamandi 2017-2018

Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi asimilat yang dihasilkan suatu tanaman. Interaksi antara varietas dan dosis pupuk tercermin pada Gambar 2. Secara umum, berat kering pada percobaan pertama jauh lebih besar dibanding percobaan kedua. Pada percobaan pertama, Inpari 43 menghasilkan berat kering yang lebih besar dibanding Inpari 6 pada dosis 60 N dan 130 N kg/ha, sedangkan pada dosis 90 N dan 160 N kg/ha menunjukkan sebaliknya. Pada dosis 60 N dan 90 N kg/ha juga menghasilkan berat kering yang lebih besar dibanding dosis 130 N dan 160 N kg/ha. Hal ini berarti dosis yang lebih dari 90 N kg/ha tidak efektif untuk mengakumulasi sink and source. Pola yang berbeda pada tahun 2018 dimana semakin tinggi dosis N maka berat kering yang dihasilkan juga semakin besar. Di samping itu, Inpari 6 juga menghasilkan berat kering tanaman yang lebih besar pada semua dosis N. Penelitian yang dilakukan Javeed et al. (2017), akumulasi bahan kering tanaman akan meningkat seiring dengan peningkatan N, P, dan K.



Gambar 2. Pengaruh varietas dan dosis pupuk N terhadap berat kering tanaman, Sukamandi 2017-2018

Komponen hasil dan hasil

Pengaruh varietas dan dosis pupuk N terhadap komponen hasil tertera pada Tabel 4. Jumlah malai per rumpun Inpari 43 nyata lebih banyak dibanding Inpari 6 baik di 2017 maupun 2018. Hal ini sejalan dengan jumlah anakan (Tabel 2) dimana Inpari 43 memiliki anakan yang lebih banyak dibanding Inpari 6. Jumlah malai per rumpun berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk menghasilkan anakan dan juga kemampuan tanaman untuk mempertahankan proses fisiologis. Semakin banyak tanaman menghasilkan anakan, maka semakin besar peluangnya untuk menghasilkan malai. Selain jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai pada tahun 2018 juga menunjukkan hal yang sama.

Inpari 43 memiliki jumlah gabah per malai lebih banyak dibanding Inpari 6 tetapi di tahun 2017 menunjukkan tidak berbeda nyata. Persentase gabah isi kedua varietas sama baik di tahun 2017 maupun 2018, hanya saja persentase gabah isi mengalami peningkatan di tahun 2018. Bobot gabah 1000 butir Inpari 43 lebih rendah dibanding Inpari 6, hal ini disebabkan ukuran gabah Inpari 43 lebih kecil. Rusdiansyah and Saleh (2017) menyatakan perbedaan persentase gabah isi dan berat 1000 butir akan mempengaruhi potensi hasil per hektar.

Dosis pupuk N di tahun 2017 memiliki pengaruh nyata hanya terhadap jumlah gabah per malai sedangkan di tahun 2018 memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah malai per rumpun dan bobot 1000 butir. Peng et al. (2017) melaporkan pemupukan N hanya memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah gabah per malai, sedangkan komponen hasil yang lain tidak dipengaruhi oleh pupuk N. Jumlah malai per rumpun di tahun 2018 dengan dosis 60 N kg/ha nyata lebih sedikit dibanding dosis N yang lebih tinggi. Semakin tinggi dosis N maka tanaman juga akan menghasilkan jumlah malai per rumpun yang lebih banyak. Hasil tersebut berbeda dengan di 2017 dimana dosis pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai per rumpun. Hal ini berarti dosis 60 N kg/ha mampu menghasilkan jumlah malai yang sama dengan aplikasi dosis N yang lebih tinggi. Jumlah gabah per malai yang dihasilkan dari aplikasi dosis 60 N kg/ha sama dengan yang dipupuk dengan dosis 130 N dan 160 N kg/ha, dosis 90 N kg/ha justru menghasilkan jumlah gabah per malai lebih sedikit. Selain menghasilkan jumlah gabah per malai yang lebih banyak, dosis 60 N kg/ha juga memberikan bobot 1000 butir yang nyata lebih tinggi dibanding dosis 90, 130, dan 160 N kg/ha.

Interaksi antara varietas dan dosis pupuk N memberikan pengaruh nyata terhadap bobot gabah per rumpun. Bobot gabah per rumpun Inpari 43 nyata lebih tinggi dibanding Inpari 6 ketika diaplikasikan dosis pupuk 60 N kg/ha. Sebaliknya bobot gabah per rumpun Inpari 43 nyata lebih sedikit dibanding inpari 6 ketika dosis pupuk N yang digunakan sebanyak 160 N kg/ha di tahun 2017. Dosis pupuk 90 dan 130 N kg/ha menghasilkan bobot gabah per rumpun yang sama antara kedua varietas yang diuji. Inpari 6 yang diberikan dosis 90 N kg/ha akan menghasilkan bobot gabah per rumpun yang sama dengan dosis 160 N kg/ha, dan ketika diaplikasikan 130 N kg/ha justru bobot gabahnya menurun. Inpari 43 membutuhkan dosis N yang lebih rendah dibanding Inpari 6 untuk menghasilkan bobot gabah lebih banyak. Dosis 60 N kg/ha mampu menghasilkan bobot gabah yang sama dengan dosis N yang lebih tinggi bahkan nyata lebih tinggi dibanding dosis 160 N kg/ha pada tahun 2017.

Tabel 4. Komponen hasil 2 varietas padi sawah dengan beberapa dosis pupuk N, Sukamandi 2017-2018

Keterangan	Jmlh. malai/rmp		Jmlh gabah/malai		Persentase gabah isi		Bobot 1000 butir	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<i>Varietas</i>								
Inpari 6	23,81 b	17,18 b	165,99 a	139,82 b	69,18 a	72,96 a	25,19 a	25,12 a
Inpari 43	29,18 a	20,75 a	167,65 a	158,65 a	67,31 a	76,05 a	18,52 b	20,18 b
<i>Dosis N</i>								
60 N	25,12 a	15,62 c	163,93 ab	140,59 a	71,02 a	76,08 a	21,83 a	23,23 a
90 N	27,00 a	18,12 b	158,39 b	149,69 a	69,96 a	74,60 a	22,59 a	22,81 b
130 N	26,25 a	20,25 ab	165,13 ab	155,73 a	63,27 a	74,95 a	21,74 a	22,43 bc
160 N	27,62 a	21,87 a	179,82 a	150,95 a	68,74 a	72,38 a	21,28 a	22,12 c
Rata2	26,50	18,96	166,82	149,24	68,25	74,50	21,86	22,65
CV (%)	16,60	11,26	11,16	11,27	12,81	11,70	6,61	1,62

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Tabel 5. Interaksi antara varietas dan dosis pupuk N terhadap bobot gabah per rumpun, Sukamandi 2017-2018

Keterangan	Bobot gabah per rumpun (gr)			
	60 N	90 N	130 N	160 N
<i>2017</i>				
Inpari 6	68,79 b BC	76,60 a AB	58,68 a C	85,89 a A
Inpari 43	85,21 a A	73,66 a AB	71,49 a BC	60,03 b C
<i>2018</i>				
Inpari 6	35,73 b B	52,33 a A	58,90 a A	58,72 a A
Inpari 43	53,47 a A	51,90 a A	64,37 a A	62,75 a A

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf besar yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Varietas Inpari 43 memiliki jumlah anakan yang lebih banyak dibanding Inpari 6, namun tinggi tanamannya lebih pendek. Inpari 6 memberikan hasil terbaik dengan dosis 90 N kg/ha sedangkan Inpari 43 mampu memberikan hasil terbaik dengan dosis 60 N kg/ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arf, O., R. A. F. Rodrigues, C. A. C. Crusciol, M. E. De Sa, and S. Buzetti. 2003. Soil management and nitrogen fertilization for springkler-irrigated upland rice cultivars. *Scientia Agricola*. 60(2): 345-352.
- Chaturvedi, I. 2006. Effect of nitrogen fertilizers on growth, yield and quality of hybrid rice (*Oryza sativa*). *Journal Central European Agriculture*. 6(4): 611-618.
- Javeed, A., M. Gupta, and V. Gupta. 2017. Effect of graded levels of N, P, and K on growth, yield, and quality of fine rice cultivar (*Oryza sativa* L.) under subtropical conditions. *SSARSC International Journal of Management*. 3(1): 1-8.
- Kasno, A. Dan T. Rostaman. 2017. Respon tanaman padi terhadap pemupukan N pada lahan sawah tadah hujan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 1(3): 210-210.
- Mingotte, F. L. C., R. K. Hanashiro, and D. F. Filho. 2013. Response of rice cultivars to nitrogen in upland conditions. *Rev. Ceres*. 60(1).
- Neelam, K. C. And N. Chopra. 2000. Effect of row spacing and nitrogen level on growth, yield, and seed quality of rice (*Oryza sativa*) under transplanted conditions. *Indian J. Agron*. 45: 304-308.
- Peng, W., Y. Zeng, Q. Shi, and S. Huang. 2017. Responses of rice yield and the fate of fertilizer nitrogen to soil organic carbon. *Plant Soil Environ*. 63(9): 416-421.
- Rusdiansyah and M. Saleh. 2017. Response of two local rice cultivars to different doses of nitrogen fertilizer in two paddy field. *Agrivita Journal of Agricultural Science*. 39(2): 137-144.
- Sakakibara, H., Takei, and Hirose. 2006. Interactions between nitrogen and cytokinin in the regulation of metabolism and development. *Trends in Plant Science*. 11: 440-448.
- Setiawati, M. R., E. T. Sofyan, dan Z. Mutaqin. 2016. Pengaruh pupuk hayati padat terhadap serapan N dan P tanaman, komponen hasil dan hasil padi sawah. *Jurnal Agroekotek*. 8(2): 120-130.
- Sikuku, P. A., J. M. Kimani, J. W. Kamau, and S. Njinju. 2015. Evaluation of different improved upland rice varieties for low soil nitrogen adaptability. *International Journal of Plant & Soil Science*. 5(1): 40-49.
- Singh, K. K., K. Singh, R. Singh, Y. Singh, and C. S. Singh. 2006. Response of nitrogen and silicon levels on growth, yield, and nutrient uptake of rice (*Oryza sativa* L.). *Crop Production. Oryza*. 43(3): 220-223.
- Singh, H., A. Verma, M. W. Ansari, and A. Shukla. 2014. Physiological response of rice (*Oryza sativa* L) genotypes to elevated nitrogen applied under field conditions. *Plant Signal Behav*. 9(7): 1-8.
- Tayefe, M., A. Gerayzade, E. Amiri, and A. N. Zade. 2014. Effect of nitrogen on rice yield, yield component and quality parameters. *Afr. J. Biotechnol*. 13(1): 91-105.
- Wahyuni, E. S., Saiful, dan E. W. Pudjiastutik. 2015. Pengaruh penggunaan pupuk NPK terhadap produksi padi (*Oryza sativa* L.) varietas ciherang. *Jurnal Bioshell*. 4(1): 233-242.
- Wang, F., F. Cheng, and G. Zhang. 2007. Difference in grain yield and quality among tillers in rice genotypes differing in tillering capacity. *Rice Science*. 14(2): 135-140.

BIOHERBISIDA SALIARA (*Lantana camara* L.) UNTUK PENGENDALIAN GULMA *Mimosa pigra* DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Sunarti¹, Vira Irma Sari², Danie Indra Yama³

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi¹; ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi; ³Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

Email: sunartips5@gmail.com

ABSTRAK

Gulma di perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan produksi, karena kompetisi mendapatkan hara, air, sinar matahari dan ruang hidup. Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia secara luas perlu diperhatikan, karena berdampak negatifnya terhadap lingkungan. Pengendalian gulma yang ramah lingkungan, yaitu dengan menggali potensi senyawa alelokimia yang berasal dari suatu tumbuhan. Salah satu gulma yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida adalah Saliara. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mendapatkan alternatif bioherbisida; (2) Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun Saliara sebagai pengendalian gulma *Mimosa pigra*; (3) Mengetahui konsentrasi yang tepat untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra*; (4) Mengetahui kandungan senyawa bioherbisida Saliara. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2018 di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi dan analisis senyawa dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITTRO) Bogor. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, perlakuan yang diuji A0 (kontrol), A1 (Glifosat 1%), A2 (ekstrak 1%), A3 (ekstrak 2%) dan A4 (ekstrak 3%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bioherbisida Saliara dapat dijadikan alternatif bahan pembuatan bioherbisida untuk pengendalian pra tumbuh gulma *Mimosa pigra*. Bioherbisida ekstrak daun Saliara berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah (7 dan 8 HSA) dan jumlah daun (7 HSA). Perlakuan dengan pertumbuhan gulma terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1%, namun potensi ekstrak bioherbisida yang dapat mengendalikan gulma *Mimosa pigra* terdapat pada perlakuan ekstrak 2%. Bioherbisida Saliara mengandung senyawa alelokimia yaitu Alkaloid, Saponin, Tanin, Fenolik, Flavanoid, Triterpenoid dan Glikosida.

Kata Kunci: Gulma daun lebar, ekstraksi, alelokimia

1. PENGANTAR

Produksi perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2017 mengalami peningkatan. Hal ini, dapat dilihat total *Crude Palm Oil* (CPO) yang mencapai 38,17 juta ton dan *Palm Kernel Oil* (PKO) 3,05 juta ton. Produksi minyak CPO dan PKO meningkat 18% dibandingkan total produksi tahun 2016 (GAPKI 2017). Gulma dapat menurunkan produksi akibat pengambilan hara, air, sinar matahari dan ruang hidup (Pahan, 2008). Salah satu gulma yang mampu bersaing dengan tanaman budidaya adalah *Mimosa pigra*. *Mimosa pigra* merupakan gulma yang relatif sulit dikendalikan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian *Mimosa pigra*.

Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia secara luas memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, organisme, bukan sasaran, keragaman hayati serta resistensi gulma terhadap herbisida, (Sukma dan Yakup, 2002). Pengendalian gulma yang

ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggali potensi senyawa alelokimia yang berasal dari suatu tumbuhan.

Salah satu gulma yang mempunyai potensi tersebut adalah gulma Saliara. Hasil penelitian Hidayat *et al.*, (2005) membuktikan bahwa Saliara mengandung senyawa kimia berupa Tanin, Alkaloid, Minyak Atsiri, Saponin dan Flavonoid. Penelitian tersebut mengemukakan bahwa bagian tumbuhan yang paling banyak mengandung senyawa-senyawa adalah pada daun. Daun Saliara memiliki kandungan alelokimia yang berpotensi untuk membuat bioherbisida, perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui reaksi ekstrak daun Saliara sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra*.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mendapatkan alternatif gulma sebagai bahan bioherbisida untuk pengendalian *Mimosa pigra* secara pra tumbuh, (2) Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bioherbisida daun Saliara sebagai pengendalian gulma *Mimosa pigra*, (3) Mengetahui konsentrasi yang tepat untuk mengendalikan gulma *Mimosa pigra* di perkebunan dan (4) Mengetahui kandungan senyawa ekstrak bioherbisida daun Saliara.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018 di Laboratorium Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, pembuatan ekstrak dan analisis senyawa dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika (Balittro) Bogor. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun Saliara 1 kg, biji *Mimosa pigra*, aquades, kertas merang dan Glifosat. Alat-alat yang digunakan terdiri atas beaker glass, gelas ukur, cawan petri, statif, corong, pinset, lesung, oven, timbangan analitik, sendok, termometer, botol air mineral, kompor listrik, ember dan botol semprot.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang digunakan adalah ekstrak Saliara yaitu : A_0 : Tanpa aplikasi herbisida (kontrol), A_1 : Herbisida Glifosat 1 %, A_2 : Ekstrak Saliara 1 %, A_3 : Ekstrak Saliara 2 % dan A_4 : Ekstrak Saliara 3 %. Apabila hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh nyata pada F hitung α 0.05, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan proses ekstraksi dengan langkah pengerjaan sebagai berikut : (1) Daun Saliara ditimbang lebih kurang 1 kg, (2) Saliara dipotong-potong kecil dan dihaluskan, (3) Ekstraksi menggunakan aquades 1 liter, diaduk dengan merata, (4) Ekstraksi Saliara didiamkan selama 24 jam, (5) Ekstraksi kemudian disaring. Analisis kandungan ekstrak dilakukan dengan uji *phytochemical screening fansworth*.

Parameter pengamatan yang diamati adalah daya tumbuh gulma, tinggi gulma dan biomassa gulma.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daya Kecambah

Pemberian ekstrak bioherbisida pra tumbuh Saliara tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dari 4 HSA sampai 8 HSA. Perlakuan terendah terdapat pada ekstrak 2% dan daya tumbuh tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol. Pengaruh ekstrak terhadap daya kecambah gulma *Mimosa pigra* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ekstrak terhadap daya kecambah gulma *Mimosa pigra*

Perlakuan	Umur (HSA)				
	4	5	6	7	8
(%)......				
Kontrol	0	33,3	50	50	26,7
Glifosat 1%	25	50	50	50	20
Ekstrak 1%	20	50	50	50	23,3
Ekstrak 2%	20	46,7	50	50	16,7
Ekstrak 3%	20	46,7	50	50	13,3

Keterangan: HSA (hari setelah aplikasi)

Peningkatan daya kecambah pada umur 4 sampai 5 HSA pada perlakuan kontrol adalah 33,3%, sedangkan pada perlakuan ekstrak 2% dan 3% adalah sebesar 26,7%. Hal ini menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak bioherbisida Saliara mampu menghambat pertumbuhan biji gulma *Mimosa pigra*. Hal ini sejalan dengan pendapat Umiati (2015) bahwa bioherbisida mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu Flavonoid yang peranannya terhadap proses penghambatan pertumbuhan, yaitu berperan sebagai penghambat fisiologi tumbuhan.

3.2 Tinggi Kecambah dan Jumlah Daun

Pemberian ekstrak bioherbisida Saliara berpengaruh nyata terhadap tinggi gulma pada umur 7 dan 8 HSA. Tinggi kecambah terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pengaruh ekstrak terhadap tinggi dan jumlah daun gulma *Mimosa pigra* pra tumbuh dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan ekstrak Saliara yang berpotensi menurunkan tinggi kecambah adalah ekstrak 1% dan tidak berbeda nyata dengan ekstrak 2% dan 3%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 1% dapat menurunkan tinggi kecambah. Hidayati (2004) menyatakan bahwa menurunnya pertumbuhan dapat disebabkan oleh senyawa alelokimia yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan atau mencegah terbentuknya hormon pertumbuhan.

Pemberian ekstrak bioherbisida Saliara berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 7 HSA. Pemberian ekstrak bioherbisida Saliara berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 7 HSA. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak 2% Saliara, dapat menghambat pertumbuhan daun gulma *Mimosa pigra*. Senyawa alelokimia sangat mempengaruhi jumlah daun yang tumbuh pada gulma sehingga gulma mempengaruhi pertumbuhan dan menghambat fotosintesis.

Masriadi (2014) menyatakan bahwa senyawa alelokimia yang mengandung Tanin dan Flavanoid mempengaruhi beberapa proses penting yaitu penyerapan mineral, respirasi, keseimbangan air, fotosintesis dan dapat mempengaruhi jumlah daun pada tanaman tersebut.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak terhadap tinggi dan jumlah daun gulma *Mimosa pigra*

Perlakuan	Umur (HSA)					Umur (HSA)				
	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
	.....(cm).....					.....(helai).....				
Kontrol	0,00	0,45	0,51	0,68 bc	0,86 b	0	0	1,33	2,00 a	2,00
Glifosat 1%	0,15	0,51	0,60	0,61 c	0,61 b	0	0	2,00	2,00 a	2,00
Ekstrak 1%	0,17	1,02	1,14	1,33 a	1,77 a	0	0	2,00	2,00 a	2,00
Ekstrak 2%	0,06	0,84	0,95	1,17 ab	1,89 a	0	0	0,67	1,33 b	1,67
Ekstrak 3%	0,36	1,01	1,05	1,34 a	2,03 a	0	0	2,00	2,00 a	2,00

Keterangan : HSA (Hari setelah aplikasi), Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT adalah Saliara

3.3 Biomassa

Pengaplikasian ekstrak bioherbisida Saliara tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering. Pengaruh ekstrak terhadap biomassa gulma *Mimosa pigra* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh ekstrak terhadap biomassa gulma *Mimosa pigra*

Perlakuan	Bobot basah	Bobot kering
	.....(gram).....	
Kontrol	0,0700	0,0100
Glifosat 1%	0,0733	0,0077
Ekstrak 1%	0,0733	0,0080
Ekstrak 2%	0,0667	0,0077
Ekstrak 3%	0,0833	0,0077

Bobot basah dan bobot kering terendah terdapat pada perlakuan ekstrak 2% dan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol. Hal ini terjadi karena tercukupinya kebutuhan air yang dibutuhkan gulma *Mimosa pigra* pada perlakuan kontrol, sehingga menyebabkan bertambahnya bobot basah dan bobot kering gulma *Mimosa pigra*.

Perlakuan ekstrak Saliara 2% menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi berpengaruh terhadap berat basah dan berat kering pra tumbuh gulma *Mimosa pigra*. Menurut Usman (2012), semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi juga pengaruh penghambatannya terhadap proses fisiologis tanaman.

ANALISIS KANDUNGAN EKSTRAK

Hasil analisis kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak bioherbisida adalah Saponin (2,63%), Tanin (5,73%) dan Flavanoid (0,17%). Menurut Yuliani *et al.*, (2009) bahwa alelokimia yang dihasilkan tanaman dapat memberikan pengaruh yang bersifat merusak jaringan tanaman, menghambat tinggi tanaman di lingkungan sekitarnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak bioherbisida daun Saliara dapat dijadikan sebagai alternatif bioherbisida untuk pengendalian gulma *Mimosa pigra* pra tumbuh. dan berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah (7 dan 8 HSA) dan jumlah daun (7 HSA). Pertumbuhan gulma terendah terdapat pada Glifosat 1%, namun potensi ekstrak bioherbisida yang dapat mengendalikan gulma *Mimosa pigra* terdapat pada perlakuan ekstrak 2%. Ekstrak bioherbisida Saliara mengandung senyawa alelokimia yaitu Saponin, Tanin dan Flavanoid. Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian pemberian ekstrak Saliara pada kondisi media tanam gulma yang lebih bervariasi atau berbeda.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [GAPKI] Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit. 2017. *Produksi CPO (Crude Palm Oil)*. [internet]. [diunduh 10 Januari 2018]. Tersedia pada <http://www.gapki.id>.
- Hidayat, N.A., Listiyawati, S., Setyawan, A.D. (2005). Kandungan Kimia dan uji anti inflamasi ekstrak etanol *Lantana camara* L. Pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan. *Jurnal Bioteknologi*. 5 (1):10-17.
- Hidayati, R.L. 2004. *Pengaruh ekstrak alelokimia daun tembelekan (Lantana camara) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan pacar air (Impatiens balsamina)* [tesis]. Surabaya (ID): Institut Teknologi Surabaya.
- Masriadi. 2014. Pengaruh herbisida ekstrak kulit buah jengkol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*). *Jurnal Universitas Taman Siswa*. 1(2): 67-78.
- Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 78 hal.

- Sukma., Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta (ID): Rajawali. 85 Hal.
- Umiati. 2015. Efektivitas ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara*) dan pita (*Eupatorium inulifoklim*) sebagai pengendalian hama (*Spodoptera litura*) [tesis]. Medan (ID): Universitas Sumatra Utara.
- Usman. 2012. *Mustika tani herbisida*. [internet]. [diunduh 12 Juli 2018]. Tersedia pada <http://www.Mustika-tani htm>.
- Yuliani, Rahayu. Y. S., Ratnasari, E., dan Mitarlis. 2009. Potensi senyawa alelokimia daun (*Pluchea indica* L.) Less. Sebagai penghambat perkecambahan biji gulma secara hayati. Berk Penel. *Hayati Edisi Khusus*: 369-73.

PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN HASIL UBIKAYU PADA TIGA KOMBINASI DOSIS PUPUK NPK DAN EMPAT KOMBINASI HORMON DI LAHAN MASAM PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN

Sutrisno dan Sri Wahyuningsih

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Jl. Raya Kendalpayak Km 08 Kotak Pos 66 Malang 65101

Email: uthisharun@gmail.com

ABSTRAK

Lahan pasang surut menjadi lahan potensial untuk pengembangan komoditas ubikayu namun pengembangan ubikayu di lahan pasang surut mengalami kendala karena produktivitasnya yang rendah. Aplikasi pupuk NPK dan hormon menjadi salah satu pilihan yang kemungkinan efektif untuk meningkatkan produktivitas ubikayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK yang dikombinasikan dengan hormon auksin, sitokinin dan giberelin pada peningkatan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan di Desa Sidomulyo dan Kolam Makmur Kecamatan Wanaraya Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan pada tahun 2016. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu tiga dosis pupuk NPK (P1: 90;54;90 kg/ha, P2:112,5;72;120 + 300 dolomit kg/ha, P3: 135;108;150; + 300 dolomit kg/ha) dan empat kombinasi hormon (H1: tanpa hormon, H2: giberelin, H3: auksin+ sitokinin, H4: auksin+sitokinin+giberelin 5 ml/l). Perlakuan diterapkan pada rancangan kelompok teracak lengkap dan diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap perlakuan pupuk NPK berbeda pada kedua lokasi namun perlakuan hormon menunjukkan respon yang sama. Perbedaan kombinasi hormon tidak meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil ubikayu pada kedua lokasi sedangkan perlakuan pupuk NPK meningkatkan hasil ubikayu namun hanya terjadi di satu lokasi. Di Desa Sidomulyo perlakuan P3 menghasilkan bobot biomass dan hasil umbi pertanaman paling tinggi dibandingkan dengan bobot biomass dan hasil umbi pertanaman pada perlakuan P1 dan P2. Perbedaan hasil pada kedua lokasi kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kesuburan dan tingkat kemasaman tanah oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji lebih lanjut tentang perbedaan respon ubikayu pada berbagai dosis pupuk NPK dan hormon pada kondisi kesuburan yang berbeda di lahan masam pasang surut.

Kata kunci: hormon, lahan masam, pupuk NPK, ubikayu,

1. PENGANTAR

Ubikayu merupakan salah satu komoditas penting sebagai sumber bahan pangan maupun bahan industri di Indonesia. Berbagai jenis produk pangan olahan dihasilkan dari hasil komoditas ini seperti tiwul, gatot, getuk, dan ubi rebus atau ubi goreng. Pada produk industri ubikayu dimanfaatkan menjadi tepung tapioka untuk bahan mi instan dan aneka kue atau sebagai bahan baku produksi ethanol untuk biodiesel.

Tanaman ubikayu dikembangkan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu lahan potensial untuk pengembangan ubikayu adalah lahan masam pasang surut. Lahan ini tersebar luas di beberapa pulau besar Indonesia seperti Sumatera dan Kalimantan.

Namun pengembangan ubikayu di lahan masam terkendala dengan adanya cekaman kemasaman tanah dan kesuburan tanah yang rendah.

Cekaman kemasaman dan rendahnya kesuburan tanah menyebabkan hasil ubikayu di lahan masam menjadi rendah. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa hasil ubikayu di lahan masam berkisar antara 21 hingga 30 ton/ha (Sholihin, et al 2014). BPS pada tahun 2015 menyebutkan bahwa produktivitas ubikayu rata-rata di Kalimantan Selatan hanya mencapai sekitar 20 ton/ha. Jumlah ini masih cukup rendah jika dibandingkan dengan produksi hasil ubikayu di tanah masam yang sudah mendapat input teknologi budidaya. Pemberian input teknologi budidaya berupa aplikasi pupuk NPK yang seimbang dapat meningkatkan hasil biomass dan hasil umbi ubikayu (Pypers, et al. 2011; Pypers et al. 2012). Hasil penelitian di lahan masam lampung menunjukkan pemberian pupuk NPK dapat menghasilkan ubikayu mencapai 40 ton per ha atau lebih (Radjit et al 2010). Namun input budidaya berupa pupuk NPK dosisnya dapat berbeda-beda pada setiap lokasi atau agroekosistem (Fermont, et al. 2009; Tumewu et al. 2015).

Selain aplikasi pupuk NPK, peningkatan produksi ubikayu juga dapat dilakukan dengan pemberian hormon pemacu pertumbuhan. Aplikasi hormon ditujukan untuk memacu pertumbuhan jumlah akar dan memacu pertumbuhan tunas. Pertambahan jumlah akar dan peningkatan pertumbuhan tunas diharapkan dapat meningkatkan jumlah umbi yang terbentuk. Hasil penelitian pada skala laboratorium menunjukkan bahwa aplikasi hormon auksin, sitokinin dapat meningkatkan jumlah akar dan tunas ubikayu (Fan et al., 2011).

Meskipun informasi aplikasi pupuk NPK pada tanaman kayu sudah banyak dilaksanakan, pemberian kombinasi pupuk NPK dengan aplikasi hormon pada pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan pertanian belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian pupuk NPK dapat saling mendukung dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan petani desa Sidomulyo dan Kolam Makmur kecamatan wanaraya kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan sejak Januari hingga November 2016. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu tiga dosis pupuk NPK (P1: 90;54;90 kg/ha, P2:112,5;72;120 + 300 dolomit kg/ha, P3: 135;108;150; + 300 dolomit kg/ha) dan empat kombinasi hormon (H1: tanpa hormon, H2: giberelin, H3: auksin+ sitokinin, H4: auksin+sitokinin+giberelin 5 ml/l). kombinasi perlakuan diterapkan dalam

rancangan percobaan rancangan kelompok teracak lengkap dengan diulang tiga kali. Varietas ubikayu menggunakan varietas lokal bernama ketan.

Lahan pertanaman diolah menggunakan traktor dan kemudian dibuat guludan dengan jarak antarguludan 1 meter. Aplikasi hormon dilakukan dengan cara merendam stek ubikayu pada larutan hormone yang dibuat dengan perbandingan 5 ml/ liter air. Untuk 100 stek dibuatkan larutan sebanyak 10 l. Stek direndam dalam bak secara berdiri selama 12 jam atau satu malam sebelum penanaman. Penanaman ubikayu dilakukan secara manual dengan jarak tanam 1 x 1 m. Aplikasi pupuk NPK dilakukan dua kali yaitu setelah tanaman berumur 4 dan 12 minggu setelah tanam (MST). Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara dibenamkan disekitar stek yang sudah tumbuh dengan jarak sekitar 10 cm dari stek dan diberikan sesuai dosis perlakuan. Pengendalian gulma dilakukan secara manual setelah tanaman berumur 1, 3 dan 5 bulan. Pengairan sesuai curah hujan.

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa komponen pertumbuhan ubikayu. Komponen pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, bobot biomass, jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, bobot umbi per tanaman, konversi hasil per hektar, dan kadar pati berdasarkan perbandingan bobot umbi dalam air. Analisis sidik ragam dilakukan menggunakan software statistik Statistic tools for agriculture research (STAR). Apabila terdapat perbedaan pada analisis lanjut pemisahan nilai tengah dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan tingkat kesalahan 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pupuk NPK dan hormon pada tanaman ubikayu di lahan masam pasang surut Kalimantan Selatan dapat meningkatkan beberapa komponen pertumbuhan tanaman namun tidak meningkatkan komponen pertumbuhan yang lain. Beberapa komponen pertumbuhan tanaman ubikayu yang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk NPK dan hormon adalah diameter batang, bobot biomass (Tabel 1), bobot umbi per tanaman dan konversi hasil per ha (Tabel 3) sedangkan komponen pertumbuhan lain seperti tinggi tanaman, jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, dan kadar pati tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk dan hormon (Tabel 1, 2, dan 3).

Pemberian pupuk NPK dan hormon juga menghasilkan respon pertumbuhan tanaman ubikayu yang berbeda pada masing-masing lokasi. Lokasi yang menghasilkan keragaan tanaman yang berbeda akibat pemberian pupuk NPK tidak menunjukkan respon berbeda pada perlakuan hormon sedangkan tanaman yang tidak menunjukkan respon berbeda akibat perlakuan pupuk NPK menghasilkan respon berbeda pada

perlakuan hormon. Perbedaan respon pertumbuhan tanaman akibat perbedaan lokasi terlihat pada komponen diameter batang dan bobot biomassa (Tabel 1).

Diameter batang ubikayu yang diamati di desa sidomulyo semakin membesar dengan adanya peningkatan kombinasi pupuk NPK yang diberikan. Pada dosis pupuk terendah (90;54;90 NPK kg/ha), diameter batang hanya mencapai 21.48 mm sedangkan pada pemberian pupuk NPK 112,5;72;120 NPK + 300 dolomit kg/ha dan 135;108;150; NPK + 300 dolomit kg/ha diameter umbinya berturut turut meningkat sebesar 7% dan 13 %. Peningkatan ukuran diameter batang akibat peningkatan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK telah memacu pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu. Analisis metabolisme menyebutkan bahwa pemberian pupuk N meningkatkan kandungan prolin, katalis, klorofil, dan gula yang dimanfaatkan untuk memperbesar atau meningkatkan pertumbuhan sel (Ojeniyi, et al. 2009). Pemberian pupuk NPK akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang kemudian dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu (Pypers, et al. 2011).

Meskipun memberi dampak nyata pada pertumbuhan diameter batang ubikayu di desa sidomulyo, aplikasi pupuk NPK tidak menghasilkan perbedaan nyata pada diameter batang ubikayu yang ditanam di desa kolam makmur. Perbedaan hasil antara kedua lokasi tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan kesuburan tanah pada kedua lokasi. Perbedaan hasil antar lokasi sering terjadi pada berbagai penelitian karena kesuburan antar lokasi sangat beragam (Tumewu et al. 2015).

Aplikasi hormon auksin, giberelin, sitokinin pada tanaman ubikayu di desa sidomulyo tidak mempengaruhi pertumbuhan diameter batang ubikayu. Ukuran diameter batang ubikayu berkisar antara 22 – 23 mm. Namun pada pertanaman di desa kolam makmur, aplikasi hormon menghasilkan pertumbuhan diameter batang yang berbeda. Tanaman yang mendapat perlakuan auksin+sitokinin dan auksin+sitokinin+giberelin menghasilkan diameter batang lebih tinggi dibandingkan diameter tanaman ubikayu yang diberi perlakuan giberelin dan tanpa hormon. Pertumbuhan diameter batang yang lebih tinggi akibat pemberian hormon auksin+sitokinin dan auksin+sitokinin+giberelin menunjukkan bahwa hormon tersebut berperan penting dalam pertumbuhan batang. Auksin dan sitokinin berperan dalam meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran sel (Campanoni dan Nick, 2005). Sebaliknya aplikasi giberelin kurang berperan aktif dalam pembesaran sel sehingga tidak menghasilkan pembesaran diameter batang. Hal ini juga terlihat pada perlakuan auksin+sitokinin+giberelin yang menghasilkan ukuran diameter lebih kecil dibandingkan diameter batang pada perlakuan auksin+sitokinin tanpa giberelin (Tabel 1).

Bobot biomass ubikayu yang ditanam di desa sidomulyo meningkat akibat pemberian pupuk NPK. Pemberian pupuk NPK 135;108;150; + 300 dolomit kg/ha menghasilkan bobot biomass lebih banyak dibandingkan bobot biomass pada pemberian pupuk NPK dengan dosis lebih rendah. Fakta ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK efektif meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Hasil ini sejalan dengan peningkatan ukuran diameter batang ubikayu pada lokasi yang sama. Namun aplikasi pupuk NPK memberikan respon berbeda pada pertanaman di desa kolam makmur. Aplikasi pupuk NPK tidak meningkatkan pertumbuhan biomass tanaman.

Tabel 1. Keragaan tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot biomass pada perlakuan pupuk NPK dan hormon di lahan pasang surut Barito Kuala Kalimantan Selatan, 2016

Kombinasi pupuk dan hormon	Tinggi tanaman		Diameter batang		Bobot brangakasan	
	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur
90;54;90 NPK kg/ha	231,33a	238,82a	21,48b	24,16	8,18b	11,42a
112,5;72;120 NPK + 300 dolomit kg/ha	238,50a	255,73a	23,00ab	24,74	9,24b	12,41a
135;108;150; NPK + 300 dolomit kg/ha	249,83a	242,82a	24,36a	23,86	11,45a	11,05a
Rata-rata	239.89	245.79	22.94	24.25	9.62	11.63
KK	9.72	19.16	8.40	11.24	18.97	35.92
tanpa hormon	235,78a	224,18a	23,29a	22,61b	9,97a	8,90b
Giberelin	235,78a	234,98a	22,79a	23,17b	9,07a	10,35b
auksin+ sitokinin	248,67a	273,33a	23,47a	26,51a	10,32a	14,79a
auksin+sitokinin+giberelin	239,33a	250,67a	22,23a	24,72ab	9,14a	12,46ab
Rata-rata	239.89	245.79	22.94	24.25	9.62	11.63
KK	9.72	19.16	8.40	11.24	18.97	35.92

Jumlah umbi total tidak bertambah signifikan dengan adanya pemberian pupuk NPK maupun hormon. Perbedaan lokasi juga tidak menghasilkan perbedaan jumlah umbi. Jumlah umbi per tanaman yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan pupuk NPK, hormon, dan perbedaan lokasi hanya sekitar 11 hingga 13 umbi per tanaman. Jumlah ini relatif sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang menghasilkan umbi antara 10 hingga 14 umbi (Prasetiaswati, et al. 2009). Kesamaan jumlah umbi yang dihasilkan antaragroekosistem menunjukkan bahwa ubikayu memiliki kemampuan seimbang dalam menghasilkan jumlah umbi baik dalam kondisi tanah normal maupun tidak. Namun jumlah ini relatif lebih rendah dibandingkan penelitian lain yang menghasilkan hingga 17 umbi

(Ojeniyi et al. 2009). Penurunan jumlah umbi akibat cekaman kemasaman juga dilaporkan oleh (Edwards dan Kang, 1978).

Panjang umbi ubikayu relatif sama antarperlakuan pupuk, hormon, maupun antarlokasi. Tida adanya pengaruh semua perlakuan tersebut kemungkinan karena pengaruh kemasaman tanah. Unsur hara dan zat pengatur pertumbuhan yang diaplikasikan tidak mampu memacu organ vegetative tanaman/ daun untuk menghasilkan fotosintat yang lebih banyak dan diakumulasi ke dalam umbi. Akibatnya pertumbuhan umbi tidak bisa maksimal. Edwards dan Kang (1978) melaporkan bahwa cekaman kemasaman sangat menghambat pertumbuhan umbi. Pada penelitian di tanah normal perlakuan pupuk NPK efektif meningkatkan pertumbuhan panjang akar hingga mencapai 52 cm (Ojeniyi et al. 2009).

Diameter umbi pada lokasi Sidomulyo lebih besar dibandingkan dengan diameter umbi di lokasi Kolam Makmur tetapi diameter umbi relatif setara pada semua perlakuan dosis pupuk NPK maupun jenis dan kombinasi hormon. Hasil ini bertolak belakang dengan temuan sebelumnya yang mengungkapkan bahwa ukuran umbi dapat ditingkatkan dengan perlakuan zat pengatur tumbuh (Luo Xinglugxi, 2002). Perbedaan respon tanaman ubikayu pada perlakuan pupuk NPK dan hormon mungkin dipengaruhi oleh perbedaan kesuburan tanah dan kemasaman tanah.

Tabel 2. Keragaan jumlah umbi, panjang umbi, dan diameter umbi pada perlakuan pupuk NPK dan hormon di lahan pasang surut Barito Kuala Kalimantan Selatan, 2016

Kombinasi pupuk dan hormon	Jumlah umbi total		Panjang umbi rata-rata (cm)		Diameter umbi rata-rata (mm)	
	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur
90;54;90 NPK kg/ha	11.52a	13.65a	32.64a	34.19a	38.60a	35.32a
112,5;72;120 NPK + 300 dolomit kg/ha	12.22a	12.37a	33.25a	34.38a	38.98a	37.07a
135;108;150; NPK + 300 dolomit kg/ha	12.88a	11.93a	34.81a	34.10a	39.39a	34.49a
Rata-rata	12.21	12.65	33.57	34.22	38.99	35.63
KK	15.48	17.77	10.88	9.22	6.46	9.89
tanpa hormon	12.62a	12.51a	31.99a	34.69a	39.71a	34.80a
Giberelin	11.98a	12.23a	32.77a	34.18a	39.12a	34.91a
auksin+ sitokinin	12.27a	12.91a	35.03a	33.91a	39.16a	36.79a
auksin+sitokinin+giberelin	11.96a	12.96a	34.48a	34.11a	37.97a	36.01a
Rata-rata	12.21	12.65	33.57	34.22	38.99	35.63
KK	15.48	17.77	10.88	9.22	6.46	9.89

Perbedaan lokasi menghasilkan perbedaan respon tanaman terhadap pemberian pupuk NPK. pada lokasi Sidomulyo, pemberian pupuk efektif meningkatkan bobot umbi per tanaman sedang di lokasi kolam makmur pemberian pupuk tidak meningkatkan hasil ubikayu. Perbedaan respon tanaman ubikayu pada pemberian pupuk NPK kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kesuburan tanah (Fermont et al. 2009).

Bobot umbi per tanaman meningkat signifikan dengan adanya pemberian kombinasi perlakuan pupuk NPK. Perlakuan pupuk NPK 135;108;150; NPK + 300 dolomit kg/ha menghasilkan bobot umbi per tanaman paling tinggi dibandingkan perlakuan dengan dosis NPK yang lebih rendah. Peningkatan bobot umbi akibat pemberian pupuk NPK disebabkan karena unsur hara N, P, K yang diberikan dimanfaatkan tanaman untuk meningkatkan proses fotosintesis, meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, dan meningkatkan akumulasi fotosintat ke dalam umbi (Jiang et al, 2015).

Aplikasi hormon tidak meningkatkan pertambahan bobot umbi per tanaman. Bobot umbi pada perlakuan hormon berkisar antara 3,60 - 3,84 kg per tanaman. Tidak adanya pengaruh nyata dari aplikasi hormon mungkin disebabkan karena hormon hanya memacu pertambahan jumlah akar dan tunas namun tidak dapat memacu laju fotosintesis untuk meningkatkan akumulasi fotosintat ke dalam umbi.

Kadar pati ubikayu tidak meningkat signifikan akibat pemberian pupuk NPK maupun hormon menurut uji BNT 5%. Namun terdapat kecenderungan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK dan perbedaan kombinasi hormon dapat meningkatkan kadar pati ubikayu. Misalnya pada perlakuan dosis pupuk NPK terendah menghasilkan kadar pati paling rendah yaitu 15,74% dan 11,82% dan pada dosis NPK tertinggi meningkat menjadi 17,59% dan 14,93%. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan hormon. Perlakuan auksin+sitokinin menghasilkan kadar pati paling rendah namun pada perlakuan giberelin kadar patinya paling tinggi yaitu sebesar 18% dan 15,23%. Perbedaan lokasi juga menghasilkan perbedaan kadar pati. Kadar pati ubikayu yang ditanam di Sidomulyo menghasilkan kadar pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi Kolam Makmur.

Konversi hasil ubikayu per hektar lebih tinggi di desa Sidomulyo daripada di desa Kolam Makmur. Hasil konversi di desa Sidomulyo mencapai 27,8 ton sedangkan di desa Kolam Makmur hanya berkisar 25,4 ton. Hasil penelitian ini setara dengan hasil penelitian di lampung yang menyebutkan bahwa produksi ubikayu di lahan masam lampung dapat mencapai 21 hingga 30 ton per ha (Sholihin et al. 2015). Selain itu hasil ini juga setara dengan produktivitas ubikayu rata-rata di Kalimantan Selatan yang mencapai 20 ton per ha. Peningkatan dosis pupuk NPK maupun pemberian hormon efektif meningkatkan

produksi ubikayu namun produksi umbi pada percobaan ini masih tergolong rendah. Hasil penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa input pupuk NPK pada tanaman ubikayu dilahan masam dapat meningkatkan hasil mencapai 43 hingga 49 ton per ha (Radjit et al. 2010 dalam radjit et al 2015). Tidak adanya peningkatan hasil umbi kemungkinan disebabkan karena kesuburan tanah dan kemasaman tanah. Kemasaman tinggi mengakibatkan serapan hara menjadi rendah dan akhirnya produksi pati yang diakumulasikan pada organ umbi menjadi tidak maksimal.

Tabel 3. Keragaan bobot umbi, konversi hasil, dan kadar pati pada perlakuan pupuk NPK dan hormon di lahan pasang surut Barito Kuala Kalimantan Selatan, 2016

Kombinasi pupuk dan hormon	Bobot umbi/ tanaman		Konversi bobot umbi total /ha		Kadar pati %	
	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur	Sido mulyo	Kolam makmur
90;54;90 NPK kg/ha	3,34b	3,42a	25379b	25977a	15,74a	11,82a
112,5;72;120 NPK + 300 dolomit kg/ha	3,62ab	3,66a	27486ab	27832a	16,63a	14,89a
135;108;150; NPK + 300 dolomit kg/ha	4,03a	2,98a	30657a	22681a	17,59a	14,93a
Rata-rata	3.66	3.36	27841	25497	16.65	15.04
KK	17.18	31.82	17.20	31.82	18.88	27.88
tanpa hormon	3,68a	3,04a	27945a	23080a	16,65a	14,30a
giberelin	3,60a	3,06a	27337a	23243a	18,00a	15,23a
auksin+ sitokinin	3,84a	3,98a	29165a	30261a	15,51a	12,10a
auksin+sitokinin+giberelin	3,54a	3,34a	26916a	25404a	16,45a	13,88a
Rata-rata	3.66	3.36	27841	25497	16.65	15.04
KK	17.18	31.82	17.20	31.82	18.88	27.88

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi pupuk NPK efektif meningkatkan beberapa komponen pertumbuhan tanaman seperti bobot biomass, diameter batang dan hasil umbi ubikayu namun responnya berbeda-beda pada setiap lokasi. Efektivitas hormon muncul ketika pengaruh pupuk tidak tampak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2015. Produksi-ubi-kayu-menurut-provinsi-ton-1993-2015. Diakses 30 Agustus 2018.
- Campanoni, P., and Nick, P. (2005). Auxin-dependent cell division and cell elongation. 1-naphthaleneacetic acid and 2, 4-Dichlorophenoxyacetic acid activate different pathways 1. *Plant Physiology* 137: 939–948.

- Edwards, D. G., and Kang, B. T. (1978). Tolerance of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) to high soil acidity. *Field Crops Research* 1: 337–346.
- Fan, M., Liu, Z., Zhou, L., Lin, T., Liu, Y., and Luo, L. (2011). Effects of plant growth regulators and saccharide on in vitro plant and tuberous root regeneration of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Journal of Plant Growth Regulation* 30(1): 11–19.
- Fermont, A. M., Tittonell, P. A., Baguma, Y., Ntawuruhunga, P., and Giller, K. E. (2009). Towards understanding factors that govern fertilizer response in cassava: Lessons from East Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 86(1): 133–151.
- Fermont, A. M., van Asten, P. J. A., Tittonell, P., van Wijk, M. T., and Giller, K. E. (2009). Closing the cassava yield gap: An analysis from smallholder farms in East Africa. *Field Crops Research*, 112(1): 24–36.
- Jiang Wan;Wu Yong;Yang Jin-hui;Song Yong. (2015). Advances in effects of NPK application rates on yield and quality of cassava. *Chinese Horticulture*, 11.
- Luo Xinglugu. (2002). Effects of Different Plant Growth Regulators on The Growth And Starch Accumulation of Cassava. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 3.
- Ojeniyi, S. O., Ezekiel, P. O., Asawalam, D. O., Awo, A.Oodedina, S., and Oodedina, J. N. (2009). Root growth and NPK status of cassava as influenced by oil palm bunch ash. *African Journal of Biotechnology*, 8(18): 4407–4412.
- Prasetyaswati, N., R, B. S., & Saleh, N. (2009). Kelayakan usahatani ubikayu sambung randan I pada berbagai dosis pupuk. In *Prosiding seminar nasional Balitkabi 2011* (pp. 596–603).
- Pypers, P., Bimponda, W., Lodi-Lama, J. P., Lele, B., Mulumba, R., Kachaka, C., and Vanlauwe, B. (2012). Combining mineral fertilizer and green manure for increased, profitable cassava production. *Agronomy Journal*, 104(1): 178–187.
- Pypers, P., Sanginga, J. M., Kasereka, B., Walangululu, M., and Vanlauwe, B. (2011). Increased productivity through integrated soil fertility management in cassava-legume intercropping systems in the highlands of Sud-Kivu, DR Congo. *Field Crops Research*, 120(1): 76–85.
- Radjit, B.S., N. Prasetyaswati, A. Munip, dan N. Saleh. 2010. Teknologi produksi ubikayu umur genjah yang efisien di lahan kering dan pasang surut dengan potensi hasil 40-60 t/ha. Lap. Teknis Akhir Tahun 2010. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 38 p
- Sholihin, Noerwijati, K., & Mejaya, I. (2014). Penampilan tujuh klon harapan ubikayu di lahan kering masam. pp. 521–527.
- Tumewu, P., Paruntu, C. P., Sondakh, T. D., Pertanian, F., Sam, U., Manado, R., and Manado, S. R. (2015). Hasil ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) terhadap perbedaan jenis pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(2): 16–27.

OPTIMALISASI ALAT MIKSTO18 UNTUK PENGADUKAN DAN PENCAMPURAN BAHAN-BAHAN PEMUPUKAN SERTA MEDIA TANAM DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

SUWITO¹, TOTO SURYANTO²

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

email: suwito177@gmail.com

ABSTRAK

Media tanam yang subur yaitu media yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Media tanam yang subur dapat diperoleh dari *top soil* pencampuran tanah dengan bahan-bahan organik tumbuhan maupun hewan. Selain itu, media pembibitan memerlukan tambahan unsur hara P (Phospor) untuk merangsang pertumbuhan akar. Pemupukan di perkebunan kelapa sawit dilakukan pada masa pembibitan, tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM), dan tanaman kelapa sawit menghasilkan (TM). Pemupukan diharapkan dapat menjaga kesuburan dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mempercepat waktu pekerjaan persiapan bahan-bahan pemupukan dan media tanam, mendapatkan prestasi kerja pengadukan dan pencampuran yang lebih cepat. Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan yaitu Februari sampai dengan Juli 2018, di workshop Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancangan fungsional. Rancangan fungsional merupakan pelaksanaan penelitian pada kegunaan dari setiap elemen atau komponen penyusunan alat pengaduk dan pencampur miksto18. Alat miksto18 dapat menjadi alat mekanisasi alternatif pengganti pengadukan dan pencampuran secara manual, yang dapat mempercepat waktu pekerjaan persiapan media tanam dan pemupukan, dengan kapasitas 6.000 kg/jam dan mutu adukan 100 %.

Kata Kunci : Alat miksto18, media tanam, bahan-bahan pemupukan.

1. PENGANTAR

Pembangunan perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terdapat beberapa tahapan sampai menghasilkan produksi, diantaranya yaitu *land clearing* (LC), pembibitan, tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Dimasa tanaman kelapa sawit. Pembibitan kelapa sawit terdapat pekerjaan persiapan media tanam, agar mendapatkan media tanam yang subur. Media tanam yang subur yaitu media yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Media tanam yang subur dapat diperoleh dari *top soil*, pencampuran tanah dengan bahan-bahan organik yang berasal dari pengomposan limbah organik tumbuhan dan hewan. Selain itu, media pembibitan memerlukan tambahan unsur hara P (Phospor) untuk merangsang pertumbuhan akar. Fauzi (2017) pemberian pupuk phospor (P) dosis 4,5 gr/tanaman mampu meningkatkan perkembangan akar bibit kelapa sawit 27,55 cm.

Pemupukan di perkebunan kelapa sawit dilakukan pada masa pembibitan, tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM), dan tanaman kelapa sawit menghasilkan (TM). Pemupukan diharapkan dapat menjaga kesuburan dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Di perkebunan kelapa sawit, pemupukan dilakukan dua rotasi dalam satu tahun, yaitu pada saat musim hujan. Taufik (2015) menyatakan pemupukan kelapa sawit dilakukan 1 sampai 2 kali per tahun pada saat awal musim hujan dan akhir musim hujan.

Alat miksto18 dapat menjadi alternatif untuk mempercepat pencampuran dan pengadukan bahan-bahan pemupukan, serta media tanam di perkebunan kelapa sawit. Alat tersebut menggunakan mesin penggerak berupa dinamo elektrik motor 1410 rpm dan gearbox tipe 80 serta sprocket.

Tujuan dari penelitian ini adalah, (1) mempercepat waktu pekerjaan persiapan bahan-bahan pemupukan dan media tanam, (2) mendapatkan prestasi kerja pencampuran dan pengadukan yang lebih cepat, dan (3) sebagai alat alternatif pengganti pencampuran dan pengadukan secara manual. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempermudah pekerjaan pencampuran media tanam dan bahan pemupukan, serta mengetahui teknik pembuatan alat.

2. METODE PENELITIAN



Penelitian dilaksanakan di Workshop kampus Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juli 2018. Alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini terdiri atas gurinda, bor, mesin las, dinamo elektrik motor, alat tulis, gearbox, sprocket, rantai, bering, drum, kaca mata las, kamera, meteran, penggaris, siku. Bahan yang digunakan untuk penelitian terdiri atas kawat las, mata gurinda, dempul besi, penghapus tipex, cat, thinner, pupuk, tanah, besi. Penelitian ini menggunakan metode rancangan fungsional. Rancangan fungsional merupakan pelaksanaan penelitian pada kegunaan dari setiap elemen atau komponen penyusunan alat pengaduk dan pencampur miksto18. Prosedur percobaan terdiri atas persiapan alat dan bahan, pembuatan alat, aplikasi alat dan pengamatan. Parameter pengamatan yang diamati yaitu kapasitas maksimal, waktu yang dibutuhkan, prestasi kerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kinerja Alat Miksto18

Uji kinerja alat dilakukan pada media tanam dan bahan-bahan pemupukan. Selanjutnya pembuatan parameter spektrum warna sebagai indikator hasil adukan. Parameter spektrum warna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator warna hasil adukan

Indikator media tanam	Indikator pupuk	Persentase
		0%
		50%
		100%
		50%
		0%

Pengadukan Media Tanam

Hasil dari pengujian kinerja alat miksto18 pada pengadukan dan pencampuran media tanam dengan pupuk menunjukkan hasil terbaik pada pengujian 3, dengan nilai mutu adukan 100% dengan jumlah media yang diaduk 100 kg. Hasil pengujian 3 lebih baik dibandingkan pengujian yang lain. Tabel hasil pengujian alat miksto18 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian pada media tanam

Jenis alat	Sampel percobaan	Jumlah media (kg)	Waktu (menit)	Jumlah bahan tercampur (kg)	Mutu adukan (%)
Miksto18	1	40	1	40	100
	2	60	1	60	100
	3	100	1	100	100
Rata-rata					100
Manual	1	40	1	40	50
	2	60	1	51	25
	3	100	1	58	50
Rata-rata					41,66

Kapasitas alat

Kapasitas maksimal dari alat dapat mencapai 6.000 kg. Kapasitas maksimal alat diperoleh dengan melakukan pengadukan media sebanyak (3) kali pengujian, dengan setiap pengujian menambahkan jumlah media yang diaduk.

Mutu adukan

Mutu adukan adalah kualitas dari bahan yang diperoleh dari proses pengadukan dan pencampuran. Mutu adukan terbaik terdapat pada pengujian 3 yaitu dengan nilai 100%. Rata-rata mutu adukan dari alat yaitu 100% dan tenaga manual yaitu 41. Melly dan Harni (2016) menyatakan bahwa, pencampuran menggunakan mesin penggerak mekanik dengan sumber utama motor listrik dapat bekerja terus menerus tanpa ada faktor kelelahan.

Waktu pengadukan

Media yang dapat diaduk oleh alat mencapai 100 kg dalam waktu satu menit, dengan mutu dari adukan 100% sedangkan tenaga manual hanya 58 kg dan mutu adukannya 50%. Pengadukan menggunakan alat lebih cepat karena hasil adukan merata, dengan jumlah media yang diaduk mencapai 100 kg/menit.

Prestasi Kerja

Hasil pengadukan media yang diperoleh dalam waktu 1 jam mampu mencapai 6.000 kg. Prestasi kerja alat mencapai 30.000 kg/HK oleh satu orang pekerja.

Pengadukan Bahan Pemupukan

Pupuk yang digunakan dalam pencampuran yaitu pupuk urea dan MOP dengan perbandingan 1:1. Hasil terbaik yaitu pada pengujian 3 dengan mutu adukan 100%, jumlah pupuk 100 kg dalam waktu 1 menit. Hasil pengujian 3 lebih baik dibandingkan dengan pengujian lain. Hasil pengujian 3 alat miksto18 lebih baik dibandingkan dengan pengujian lain. Hasil pengujian pada pupuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian pada bahan pemupukan

Jenis alat	Sampel percobaan	Jumlah pupuk (kg)	Waktu (menit)	Jumlah bahan tercampur (kg)	Mutu adukan (%)
Miksto18	1	40	1	40	100
	2	60	1	60	100
	3	100	1	100	100
Rata-rata					100
Manual	1	40	1	40	75
	2	60	1	54	75
	3	100	1	63	50
Rata-rata					66,66

Kapasitas Alat

Kapasitas maksimal alat dalam mengaduk dan mencampur pupuk dapat mencapai 100 kg. Menentukan kapasitas maksimal dari alat miksto18 dilakukan dengan cara menambahkan jumlah pupuk yang akan diaduk dalam setiap pengujian. Pengujian dilakukan 3 kali, pada uji pertama jumlah pupuk 40 kg, uji kedua 60 kg, dan uji ketiga 100 kg.

Mutu adukan

Mutu pupuk yang dicampur menggunakan alat rata-rata 100% sedangkan tenaga manual 66,66%. Hasil dari adukan memiliki mutu yang berbeda, mutu terbaik yaitu menggunakan alat.

Waktu pengadukan

Jumlah bahan yang diaduk dengan alat dalam waktu satu menit menghasilkan mutu mencapai 100%. Dengan waktu yang singkat mampu mengaduk bahan dalam jumlah yang banyak, sehingga menggunakan alat mampu mempercepat waktu dan mutu adukan sangat baik. Widodo dan Khumaedi (2017) mesin pengaduk adonan kecepatannya lima kali dari pada manual sehingga mempersingkat waktu dan kualitas campuran menjadi lebih baik.

Prestasi kerja

Penggunaan alat miksto18 dapat meningkatkan prestasi kerja dalam pencampuran pupuk. Jumlah pupuk yang dapat dicampur 30.000 kg/HK dengan satu tenaga kerja.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat miksto18 dapat mempercepat waktu pekerjaan persiapan media tanam dan pemupukan dengan kapasitas 6.000 kg/jam dan mutu adukan 100%. Prestasi kerja alat miksto18 mencapai 30.000 kg/HK.

Saran dari penelitian ini adalah alat miksto18 perlu dilakukan pemeliharaan dengan cara membersihkan drum dan batang pengaduk setelah digunakan, sebaiknya bahan yang akan diaduk atau dicampur dalam keadaan kering, dan perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang ketahanan alat apabila digunakan secara terus menerus.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, A., Fifi, P. 2017. Pemberian kompos tkks dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *JOM FAPERTA*. 4:(2)5-7
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti., I. Satyawibawa., R.H. Paeru. 2012. *Kelapa sawit*. Jakarta (ID): Penebar swadaya. 236 hal.
- Taufik, H., Fahri, A., Heri, W., Ida N. I. 2015. Peningkatan produktivitas kelapa sawit mendukung pengembangan kawasan perkebunan di kabupaten indragiri hulu [skripsi]. Riau (ID): Universitas Riau.
- Melly, S., Mimi, H. 2016. Analisa ekonomi pengoperasian alat dan mesin pengaduk adonan kerupuk merah. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20:(2)164-175
- Suhaila., Siti, Z., Sulhaswardi. 2013. Perbandingan campuran media tumbuh dan berbagai konsentrasi atonik untuk pertanaman bibit (*Eucalyptus pellita*). *J Dinamika Pertanian*. 28:(3)225-236
- Setiawan, K. 2017. *Pemuliaan Kelapa sawit untuk produksi Benih unggul : Tanaman Pendek, Kompak, dan Minyak Tak Jenuh Tinggi*. Yogyakarta (ID): Plantaxia. 110 hal.
- Widodo, R.D., M. Khumaedi. 2017. Pembuatan mesin pengaduk adonan untuk meningkatkan produksi pada usaha kecil penjual martabak. *Jurnal Teknik Mesin*. 15:(2)126-138

PEMULIAAN TANAMAN DAN TEKNOLOGI BENIH

POTENSI GLAGAH (*Saccharum spontaneum* L.) DALAM PROGRAM PEMULIAAN TEBU (*S. officinarum* L.) TAHAN KEKERINGAN

Aminatun Munawarti¹⁾, Taryono²⁾, Endang Semiarti³⁾, Sismindari⁴⁾

¹⁾Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³⁾Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

⁴⁾Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

e-mail: aminatun@ub.ac.id

ABSTRAK

Glagah merupakan rumput tinggi menahun yang selain berpotensi sebagai bahan dasar etanol dan sumber serat, juga dapat ditemukan di habitat seperti di dekat perairan pantai, gurun dan dapat hidup pada kisaran suhu yang luas, memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit serta dapat ditemukan sampai ketinggian 2700 m dpl. Oleh karena itu, glagah sangat potensial sebagai tanaman budidaya dan dapat dimanfaatkan di dalam program pemuliaan tebu. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh akses glagah yang tahan terhadap kekeringan, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai tetua maupun sebagai sumber gen ketahanan kekeringan.

Metode penelitian meliputi pemilahan dan pemilihan akses tahan kekeringan. Penelitian dilakukan di sawah menggunakan 64 akses glagah. Cekaman kekeringan diberikan dengan cara tidak diairi selama 2 bulan. Indeks sensitivitas (IS) dihitung berdasarkan variabel tinggi tanaman, jumlah daun hijau dan diameter batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di antara 64 akses glagah yang diuji terdapat 9 akses yang teridentifikasi sebagai akses yang tahan kekeringan, yaitu BOT-53, BOT-54, BOT-83, BOT-84, IK76-41, IK76-6, IM76-238, IN84-58, dan IN84-69. Di antara kesembilan akses tersebut, BOT-53 dan BOT-54 hampir tidak terpengaruh oleh cekaman kekeringan, sehingga direkomendasikan sebagai sumber gen ketahanan terhadap kekeringan dan dapat dijadikan tetua untuk disilangkan dengan tebu varietas unggul yang biasanya tidak tahan kekeringan.

Kata kunci: Glagah, Kekeringan, Pemuliaan Tebu

1. PENGANTAR

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan penting secara global sebagai bahan dasar gula dan energi (Naik, 2001; de Almeida Silva *et al.*, 2008; Tammisola, 2010). Namun demikian, kondisi lingkungan telah berubah, pergantian musim telah mengalami pergeseran, sehingga air untuk irigasi menjadi sangat terbatas. Hal ini sering menyebabkan terjadinya kekeringan, yang merupakan salah satu faktor terpenting yang membatasi produksi tanaman pangan dunia (Ali *et al.*, 2009), termasuk komoditas tebu (de Almeida Silva *et al.*, 2007). Kekeringan secara nyata dapat menekan hasil gula 20 – 40%. Bahkan, kekeringan yang berat dapat menyebabkan kegagalan dihasilkannya sukrosa (Anonim, 2009). Di Indonesia terdapat lebih dari 28 juta hektar lahan kering yang dari tahun ke tahun cenderung semakin luas (Macleane *et al.* dalam Sudharmawan, 2009). Oleh karena itu, pengembangan varietas

tebu unggul tahan kekeringan sangat diperlukan untuk mendukung produksi di area dengan ketersediaan air terbatas.

Sementara itu, glagah atau tebu liar (*S.spontaneum* L.) yang merupakan kerabat liar tebu, selain berpotensi sebagai bahan dasar ethanol (Chandel *et al.*, 2009 dan sumber serat (Amalraj *et al.*, 2008), tanaman rumput menahun (*perennial*) ini juga dapat ditemukan di berbagai habitat, seperti di bebatuan, gurun, dekat perairan pantai dan dapat hidup pada kisaran suhu yang luas dari panas tropik sampai suhu dingin (beku) di musim dingin, memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit serta dapat ditemukan sampai dengan ketinggian 2.700 m dpl (Panje dalam Kandasami *et al.*, 1983; Naidu & Sreenivasan, 1987; Roach & Daniels, 1987; Feldmann *et al.*, 2001). Tanaman glagah ini juga dapat tumbuh di daerah kering, yaitu lahan yang tidak dapat dibudidayakan tanaman pangan (Amalraj *et al.*, 2008).

Selama ini glagah cenderung masih dipandang sebelah mata. Sederet potensi yang dimilikinya belum dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, sebagai tindakan awal program pemuliaan tebu varietas unggul tahan kekeringan, pada penelitian ini dikaji tingkat ketahanan 64 aksesori glagah terhadap cekaman kekeringan supaya dapat diperoleh aksesori glagah yang tahan kekeringan. Pada tahap selanjutnya aksesori terpilih hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen ketahanan terhadap cekaman kekeringan maupun sebagai tetua untuk disilangkan dengan tebu varietas unggul.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah kas Desa Margomulyo, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Propinsi DIY dengan tujuan untuk memilah dan memilih di antara 64 aksesori glagah yang tahan kekeringan. Semua aksesori glagah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan koleksi dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan Jawa Timur.

Bahan tanam berupa ruas batang mata satu (*budset*) ditanam dalam *polybag* yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang (2:1) sebanyak 10 kg. Penyiraman dilakukan sampai dengan kapasitas lapang setiap dua hari sekali sampai tanaman berumur dua (2) bulan. Pemupukan dilakukan tiga (3) kali, yaitu pada umur satu (1) hari, 1 minggu dan 1 bulan setelah tanam menggunakan 2 g amonium sulfat dan 1 g *triple superphosphate* untuk setiap *polybag*. Perlakuan kekeringan dilakukan setelah tanaman berumur 2 bulan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Faktor yang diujikan adalah tingkat cekaman kekeringan dan aksesori

glagah. Penelitian di sawah menggunakan tingkat cekaman dengan 2 taraf, yaitu tidak diairi selama delapan 2 bulan dan diairi setiap 2 hari sekali sampai dengan kapasitas lapang sebagai kontrol, sedangkan aksesori yang digunakan adalah 64 aksesori.

Pengamatan morfologis tanaman di sawah yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun hijau dan diameter batang dilakukan 2 bulan setelah perlakuan. Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai dengan pangkal helaian daun pertama dari pucuk, sedangkan diameter batang diukur 5 cm di atas permukaan tanah. Daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah membuka sempurna. Jumlah daun hijau dinyatakan dalam persen yang dihitung dari jumlah daun yang masih berwarna hijau dibagi dengan jumlah total daun dan dikalikan 100. Penurunan nilai variabel morfologis merupakan selisih antara nilai variabel pada kondisi cekaman dan nilai variabel pada kondisi tanpa cekaman, kemudian dibagi nilai variabel pada kondisi tanpa cekaman dan dikalikan 100%.

Berdasarkan data morfologis tinggi tanaman, jumlah daun hijau dan diameter batang, selanjutnya dihitung nilai indeks sensitivitas (IS) terhadap kekeringan mengikuti formula Fischer dan Maurer (1978) :

$$IS = (1 - Y/Y_p) / (1 - X/X_p);$$

Y, Y_p = nilai rerata pengamatan untuk satu aksesori pada kondisi cekaman dan kontrol

X, X_p = nilai rerata pengamatan untuk semua aksesori pada kondisi cekaman dan kontrol

Berdasarkan nilai IS yang diperoleh, selanjutnya ke-64 aksesori glagah yang diuji dipilah-pilah menjadi 3 kelompok, yaitu tahan, medium dan peka. Aksesori glagah dikategorikan tahan apabila memiliki nilai $IS < 0,5$; medium tahan apabila nilai $IS \leq 0,5 \leq 1$ dan peka apabila nilai $IS > 1$. Berhubung nilai indeks sensitivitasnya beragam, baik antar pengamatan maupun antar variabel, maka perlu ditentukan urutannya dengan cara menjumlahkan nilai indeks sensitivitas dari setiap pengamatan untuk masing-masing variabel. Jumlah nilai indeks sensitivitas terkecil ditempatkan di urutan pertama dan seterusnya. Selanjutnya, nilai urutan dari dari setiap variabel tersebut dijumlahkan. Nilai indeks terkecil menunjukkan bahwa aksesori tersebut paling tahan terhadap kekeringan dan sebaliknya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Ketahanan Glagah dan Tebu terhadap Cekaman Kekeringan

Hasil uji ketahanan glagah dan tebu di sawah menunjukkan bahwa sampai dengan akhir perlakuan, yaitu 2 bulan tidak diairi secara terus menerus, glagah tidak menunjukkan gejala kekeringan. Sementara itu, tebu kultivar Ps-851 dan M442-51 yang

selama ini dipertimbangkan sebagai kultivar tahan kekeringan telah mulai layu setelah 2 minggu tidak diairi untuk kultivar Ps-851, bahkan untuk kultivar M442-51 sudah lebih awal mengalami gejala kekeringan, yaitu pada minggu pertama (hari ke-6 sampai hari ke-10) setelah perlakuan (Gambar 1). Fenomena ini menunjukkan bahwa glagah lebih tahan terhadap kekeringan daripada tebu. Hal inilah yang menjadi daya tarik penulis untuk mengkaji tingkat ketahanan glagah terhadap kekeringan untuk mendapatkan aksesori yang konsisten tahan yang pada penelitian selanjutnya dapat digunakan baik sebagai tetua untuk disilangkan dengan tebu varietas unggul yang biasanya tidak tahan kekeringan, maupun sebagai sumber gena ketahanan terhadap cekaman kekeringan.



Gambar 1. Penampilan glagah (kiri) dan tebu varietas Ps-851 dan M442-51 (kanan) 7 minggu setelah perlakuan (tidak diairi).

b. Pemilahan dan Pemilihan Aksesori Glagah Tahan Kekeringan di Sawah

Glagah selain direkomendasikan sebagai tanaman yang tahan kekeringan, tahan hama dan penyakit, tanaman ini juga berpotensi sebagai bahan dasar bioetanol dan serat untuk industri kertas, sehingga tanaman ini tidak hanya memiliki nilai yang sangat potensial sebagai tanaman budidaya, tetapi juga berpotensi dapat dimanfaatkan di dalam

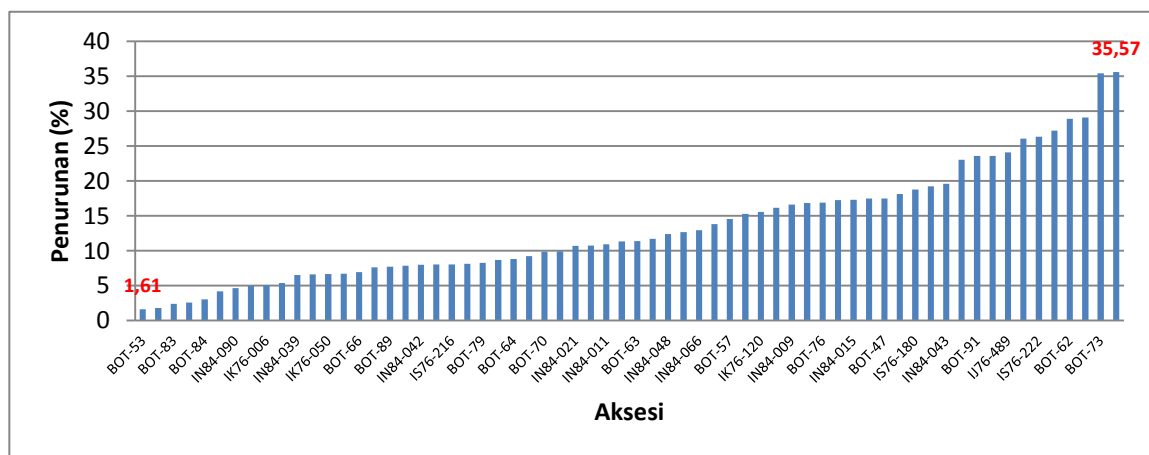
program pemuliaan tebu tahan kekeringan. Namun demikian, di antara aksesi yang dikaji menunjukkan adanya perbedaan tingkat ketahanan terhadap kekeringan yang ditunjukkan oleh perbedaan tanggapan morfologis yang berhubungan dengan gejala kekeringan. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi tingkat ketahanan glagah terhadap kekeringan.

1). Tanggapan morfologis glagah terhadap cekaman kekeringan

a) Tinggi Tanaman (TT)

Keberhasilan program pengembangan tanaman tahan cekaman kekeringan seringkali dibatasi oleh teknik pemilahan dan sulitnya membedakan tanggapan antar genotip terhadap kekeringan. Pada penelitian ini, tingkat ketahanan glagah terhadap kekeringan di sawah dengan cara menghitung nilai indeks sensitivitas yang didasarkan pada penurunan nilai variabel morfologis tinggi tanaman (TT), jumlah daun hijau (DH) dan diameter batang (DB).

Tinggi tanaman secara nyata dipengaruhi oleh aksesi dengan kecenderungan bahwa semua aksesi mengalami penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman dengan adanya cekaman kekeringan selama 2 bulan. Pada kondisi tanpa cekaman, tinggi tanaman beragam dari 0,78 m – 1,62 m, sedangkan pada kondisi kekeringan mengalami penghambatan pertumbuhan sebesar 1,97% - 35,29% (Gambar 2)., sehingga tinggi tanaman berkisar antara 0,52 m – 1,54 m.



Gambar 2. Nilai penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman 2 bulan setelah perlakuan cekaman

Nilai penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman terendah ditemukan pada aksesi BOT-54, diikuti oleh aksesi BOT-53, BOT-83, IM76-238 dan BOT-84, sedangkan penghambatan terbesar dialami oleh aksesi BOT-87 yang diikuti oleh aksesi BOT-73, BOT-77, BOT-62 dan IS76-201. Aksesi BOT-53 hanya sedikit sekali mengalami

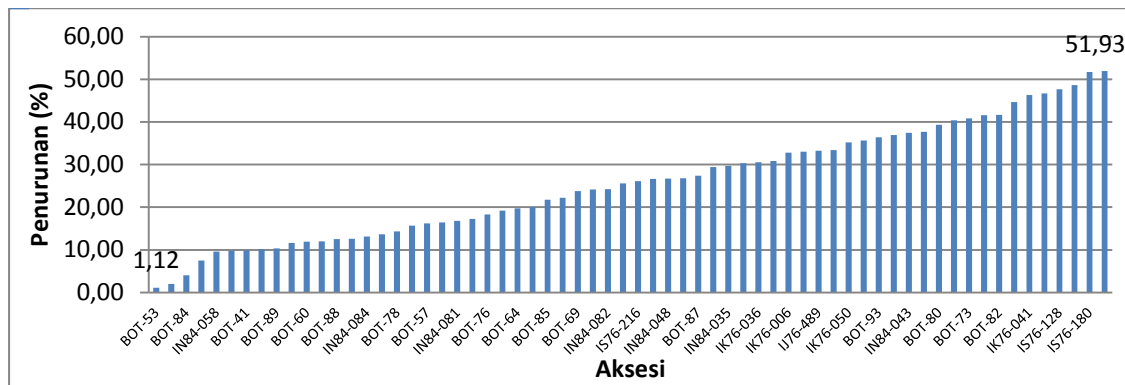
hambatan pertumbuhan TT dari 1,46 m menjadi 1,43 m, sedangkan BOT-87 mengalami hambatan pertumbuhan TT terbesar dari 1,19 m menjadi 0,77 m. Hasil uji DMRT diketahui bahwa penghambatan pertumbuhan pada kelima aksesori (BOT-54, BPT-53, BOT-83, IM76-238, dan BOT-84) adalah tidak berbeda nyata, sedangkan penghambatan pertumbuhan pada kelima aksesori lainnya 9 (BOT-87, BOT-73, BOT-77, BOT-62, dan IS76—201) adalah nyata ($P < 0,01$). Dengan demikian, kelima aksesori dengan nilai penghambatan pertumbuhan TT 1,97% – 2,73% berpotensi sebagai kandidat glagah tahan kekeringan.

Adanya hambatan pertumbuhan TT akibat cekaman kekeringan dapat disebabkan oleh terhambatnya pembesaran sel dan banyaknya daun yang mengalami penuaan dini (senesensi) (Manivannan *et al.*, 2008). Pembesaran sel merupakan salah satu proses yang paling dipengaruhi oleh perubahan status air di dalam tanaman. Kekeringan dapat menyebabkan penurunan turgor sel (Farooq *et al.*, 2009; Anjum *et al.*, 2011). Hasil yang serupa terjadi pada tanaman pisang (Ismail *et al.*, 2004).

Pada kondisi kekurangan air, pemanjangan sel dapat dihambat oleh terhentinya aliran air dari xilem ke sel-sel sekitarnya yang sedang memanjang. Kecepatan pemanjangan sel terutama berhubungan dengan jumlah air yang dapat diserap oleh sel yang sedang memanjang pada kondisi defisit air (Nonami, 1998). Kekeringan menyebabkan gangguan pemanjangan dan pembesaran sel, sehingga pertumbuhan terhambat dan akhirnya hasil tanaman air, 2009). turun (Hussain, 2009).

b) Jumlah Daun Hijau (DH)

Jumlah daun hijau secara nyata juga dipengaruhi oleh aksesori dan cekaman kekeringan dengan kecenderungan bahwa semua aksesori mengalami penurunan jumlah daun yang tetap hijau. Jumlah daun yang mengalami senesensi terendah terjadi pada aksesori BOT-53 yang diikuti oleh BOT-54, BOT-84, IS76-217 dan IN84-058, sedangkan tertinggi terjadi pada aksesori IS76-222 diikuti oleh IS76-180, IN84-022, IS76-128 dan IN84-011. Aksesori BOT-53 hampir tidak mengalami penurunan jumlah daun hijau (1,12 %). Sebaliknya, aksesori IS76-222 memiliki jumlah daun hijau yang terendah karena mengalami penurunan sebesar 51,93 % (Gambar 3).

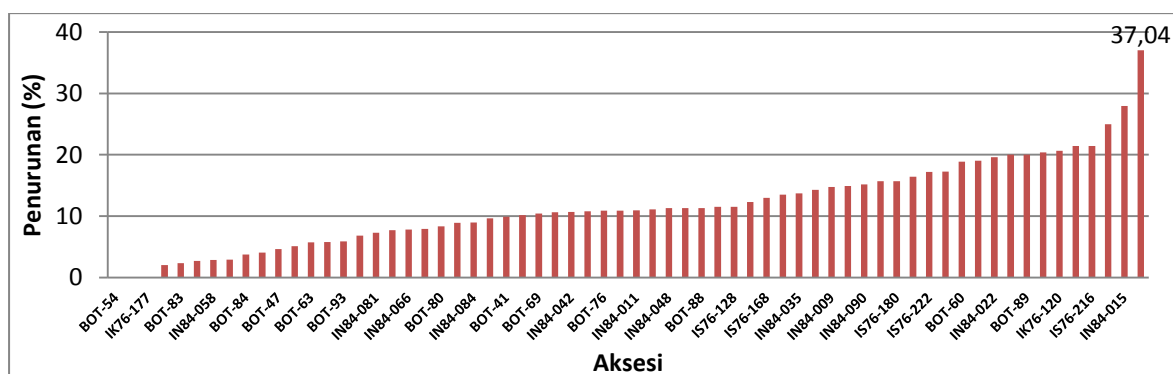


Gambar 3. Persentase penurunan jumlah daun hijau 2 bulan setelah perlakuan

Penurunan jumlah daun yang tetap berwarna hijau dapat disebabkan oleh penurunan kandungan klorofil. Seperti hasil penelitian Chaves *et al.* (2002) yang menunjukkan bahwa perlakuan kekeringan pada *Quercus ilex* dan *Q. suber* menyebabkan penurunan kandungan klorofil daun. Demikian juga Manivannan *et al.* (2008) melaporkan bahwa cekaman kekeringan secara nyata menurunkan kandungan klorofil pada bunga matahari. Klorofil merupakan komponen kloroplas untuk fotosintesis, dan kandungan klorofil memiliki korelasi positif dengan laju fotosintesis. Konsentrasi pigmen fotosintetik yang rendah dapat secara langsung membatasi kemampuan fotosintetik sehingga menurunkan produk utamanya. Penurunan kandungan pada kondisi kekeringan merupakan gejala cekaman oksidatif yang dapat disebabkan oleh fotooksidasi pigmen dan degradasi klorofil (Anjum *et al.*, 2011).

c) Diameter Batang (DB)

Diameter batang secara nyata dipengaruhi oleh aksesi dengan kecenderungan hampir semua aksesi mengalami hambatan pertumbuhan diameter batang. Terdapat 3 aksesi yang tidak mengalami hambatan pertumbuhan DB, yaitu BOT-54, IK-76-041 dan IK76-177, diikuti oleh BOT-53 (2 %) dan BOT-83 92,33 % (Gambar 4).



Gambar 4. Besarnya hambatan pertumbuhan diameter batang 2 bulan setelah perlakuan

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa tinggi tanaman, jumlah daun hijau dan diameter batang dipengaruhi secara nyata oleh aksesori ($P < 0,001$) dan perlakuan ($P < 0,001$) serta terdapat interaksi antara aksesori dan perlakuan ($P = 0,001$) kecuali diameter batang tidak menunjukkan adanya interaksi antara aksesori dan perlakuan ($P = 0,245$).

2) Penghitungan Nilai Indeks Sensitivitas (IS)

Indeks sensitivitas merupakan nilai relatif besarnya penurunan nilai dari variabel yang diamati pada kondisi cekaman dibandingkan dengan kondisi tanpa cekaman. Nilai IS ke-64 aksesori glagah bervariasi dari 0,1 – 2,2 berdasarkan TT, 0,1 – 2,3 berdasarkan DH dan 0,0 – 3,2 berdasarkan DB.

Hasil penghitungan IS menunjukkan bahwa setiap aksesori tidak selalu berada dalam kategori tingkat ketahanan yang sama, sehingga dilakukan penyederhanaan. Jika aksesori termasuk dalam kategori tertentu sebanyak 2 kali, maka aksesori tersebut dimasukkan ke dalam kategori tersebut. Apabila aksesori termasuk dalam kategori tahan, medium dan peka, maka aksesori dimasukkan ke dalam kategori medium tahan. Akhirnya ke-64 aksesori glagah dapat dikelompokkan ke dalam 9 aksesori tahan, 28 aksesori medium tahan dan 27 aksesori peka (Tabel 1).

Tabel 1. Pengelompokan tingkat ketahanan glagah terhadap cekaman kekeringan

Kategori Tingkat Ketahanan (Jumlah Aksesori)	Aksesori Glagah
Tahan (9)	BOT-53, BOT-54, BOT-83, BOT-84, IK76-41, IK76-6, IM76-238, IN84-58, IN84-69
Medium (28)	BOT-41, BOT-57, BOT-60, BOT-63, BOT-64, BOT-66, BOT-69, BOT-70, BOT-78, BOT-79, BOT-88, BOT-89, BOT-90, IK76-121, IK76-177, IK76-36, IK76-50, IN84-009, IN84-013, IN84-042, IN84-048, IN84-066, IN84-082, IN84-084, IN84-39, IN84-90, IS76-216, IS76-217
Peka (27)	BOT-47, BOT-55, BOT-62, BOT-73, BOT-76, BOT-77, BOT-80, BOT-82, BOT-85, BOT-87, BOT-91, BOT-93, IK76-489, IK76-120, IN84-011, IN84-035, IN84-057, IN84-15, IN84-21, IN84-22, IN84-43, IN84-81, IS76-128, IS76-168, IS76-180, IS76-201, IS76-222

Tingkat ketahanan glagah terhadap kekeringan diduga dengan penghitungan nilai indeks sensitivitas yang didasarkan pada nilai relatif besarnya penurunan (selisih nilai) variabel morfologis tinggi tanaman, jumlah daun hijau dan diameter batang. Dengan tidak diadiri selama 2 bulan, diketahui terdapat dua aksesori glagah yang hampir tidak mengalami

hambatan pertumbuhan atau hanya sedikit sekali mengalami penurunan nilai tinggi tanaman dan jumlah daun hijau yaitu aksesori BOT-53 dan BOT-54 (Gambar 5) (Munawarti *et al.*, 2013).



(Sumber: Munawarti *et al.*, 2013)

Gambar 5. Pengaruh cekaman kekeringan pada pertumbuhan vegetatif : (a). Tanaman kontrol yang diairi, (b) aksesori BOT-53 dan BOT-54 yang potensial tahan kekeringan serta BOT-77 yang peka terhadap kekeringan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat ketahanan ke-64 aksesori glagah di sawah dapat dipilah ke dalam kategori 9 aksesori tahan, 28 aksesori medium tahan dan 27 aksesori peka terhadap cekaman kekeringan. Ke-9 aksesori tahan adalah BOT-53, BOT-54, BOT-83, BOT-84, IK76-41, IK76-6, IM76-238, IN84-58 dan IN84-69. Kesembilan aksesori tersebut perlu diuji konsistensinya di rumah kaca maupun uji multilokasi untuk mengetahui apakah aksesori tersebut konsisten tahan atau spesifik lingkungan. Selain itu, aksesori tersebut juga perlu diluji apakah mampu pulih kembali (*recover*) setelah cekaman dihentikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.A., Abbas, A., Niaz, S. , Zulkiffal, M. and Ali, S. 2009. Morpho-physiological criteria for drought tolerance in sorghum (*Sorghum bicolor*) at seedling and post-anthesis stages. *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 674–680
- Amalraj, V.A., Rakkiyappan, P., Neelamathi, D., Chinnaraj, S. and Subramanian, S. 2008. Wild cane as a renewable source for fuel and fibre in the paper industry. *Curr. Sci.* 95: 1599–1602.

- Anjum, S.A., Xie, Xiao-yu, Wang, Long-chang, Saleem, M.F. and Lei, W. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. Review. *Afr. J. of Agric. Res.* 6(9): 2026 – 2032.
- Anonim. 2009. Drought Management in Sugarcane. Indian Institute of Sugarcane Research. Rae Bareilly Road, Dilkusha, Lucknow-226002. <http://dacnet.nic.in/Sugarcane/Drought.pdf>. Diakses 03 November 2009.
- Chandel, A.K., Narasu, M.L., Chandrasekhar, G., Manikyam A. and Rao L.V. 2009. Use of *Saccharum spontaneum* (wild sugarcane) as biomaterial for cell immobilization and modulated ethanol production by thermotolerant *Saccharomyces cerevisiae* VS3. *Bioresource Technolog* 100: 2404–2410.
- Chaves, M.M., Pereira, J.S., Maroco, J., Rodriguez, M.L., Ricardo, C.P.P., Osorio, M.L., Carvalho, I., Faria, T. and Pinheira, C. 2002. How plants cope with water stress in the field. Photosynthesis and Growth. *Annals of Botany*. 89: 907 – 916.
- de Almeida Silva, M., Jivon, J.L., Da Silva, J. A. G., and Sharma, V. 2007. Use of physiological parameters as fast tools to screen for drought tolerance in sugarcane. Research Article. *Braz. J. Plant Physiol.* 19: 193 – 201.
- de Almeida Silva, M., Goncalves da Silva, J.A., Enciso, J., Sharma, V., and Jifon, J. 2008. Yield components as indicators of drought tolerance of sugarcane. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 65: 620 – 627.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. and Basra, S.M.A. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29: 185–212.
- Feldmann, P., D'Hont, A., Guiderdoni, E., Grivet, L. and Glaszmann, J-C. 2001. Sugarcane. In: *Tropical Plant Breeding* (Charrier, C., Jacquot, M., Hamon, S. and Nicolas, D., Razdan, M.K. Eds). Science Publishers. Inc. Enfield (NH). USA.
- Fischer, R.A. and Maurer, R., 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.* 29: 897–912.
- Hussain, I. 2009. *Genetics of Drought Tolerance in Maize (Zea mays L.)*. Dissertation. Dept. Of Plant Breeding & Genetics. Univ. of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
- Ismail, M.R., Yusoff, M.K. and Mahmood, M. 2004. Growth, water relations, stomatal conductance and proline concentration in water stressed banana (*Musa* spp.) *Plants Asian J. of Plant Sci.* 3(6): 709 – 713.
- Kandasami, P.A., Sreenivasan, T.V., Rao, T.C.R., Palanichami, K., Natarajan, B.V., Alexander, K.C., Rao, M.M., and Raj, D.M. 1983. *Catalogue on sugarcane genetic resources*. 1. *Saccharum spontaneum* L. Sugarcane Breeding Institute (Indian Council of Agricultural Research) Coimbatore-641 007. India.
- Manivannan, P., Jaleel, C.A., Chang-Xing, Z., Somasundaram, R., Azooz, M.M. and Panneerselvam, R. 2008. Variations in growth and pigment composition of sunflower varieties under early season drought stress. *Global J. Mol. Sci.* 3 (2): 50-56.
- Munawarti, A., Taryono, Semiarti, E., Holford, P. and Siswindari. 2013. Tolerance of accessions of galah 9saccharum spontaneum) to drought stress and their accumulation of proline. *Am. J. Agric. and Biol. Sci.* 8 (1): 1 - 11
- Naidu, K.M. and Sreenivasan, T.V. 1987. *Conservation of Sugarcane Germplasm. Copersucar International Sugarcane Breeding Workshop*. Copersucar Technology Center. Piracicaba-SP. Brazil.
- Naidu, K.M. and Sreenivasan, T.V. 1987. *Conservation of Sugarcane Germplasm. Copersucar International Sugarcane Breeding Workshop*. Copersucar Technology Center. Piracicaba-SP. Brazil.
- Nonami, H. 1998. Plant water relations and control of cell elongation at low water potentials. *J. Plant Res.* 111: 373 – 382.

- Roach, B.T. and Daniels, J. 1987. *A review of the Origin and Improvement of Sugarcane*. Copersucar International Sugarcane Breeding Workshop. Copersucar technology Center. Piracicaba-SP. Brazil.
- Sudharmawan, A.G.T. 2009. *Kajian Tindak Gen Ketahanan terhadap Cekaman Kekeringan pada Akar Padi Beras Merah*. Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tammisola, J., 2010. Towards much more efficient biofuel crops-can sugarcane pave the way? *GM Crops* 1: 181-198. PMID: 21844673.

KERAGAMAN PERTUMBUHAN MV₂ ASTER CINA (*Callistephus chinensis* L.) HASIL MUTASI INDUKSI SINAR GAMMA

Astrina Selvia Gitaputri¹⁾, Florentina Kusmiyati¹⁾, dan Syaiful Anwar¹⁾

¹Agroekoteknologi, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro

Email : astrinaselviagita@gmail.com

ABSTRAK

Aster Cina (*Callistephus chinensis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hias bunga yang dijadikan sebagai bunga potong. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan aster cina generasi MV₂. Iradiasi sinar gamma telah di aplikasikan pada anakan aster cina MV₀ dengan variasi dosis iradiasi 0 Gy, 5 Gy, 10 Gy, 15 Gy, dan 20 Gy. Berdasarkan parameter kualitatif warna bunga aster cina MV₁, didapatkan kode-kode tanaman yang mengalami perubahan warna bunga dari tetua (ungu muda, 5P 7/8) menjadi ungu (5P 5/10), ungu tua (5P 3/10), pink muda (5 RP 8/6), dan pink tua (5 RP 6/12). Bahan tanam MV₂ diambil dari warna bunga ungu muda (5P 7/8) 20 anakan, ungu (5P 5/10) 66 anakan, ungu tua (5P 3/10) 66 anakan, pink muda (5 RP 8/6) 52 anakan, dan pink tua (5 RP 6/12) 27 anakan. Penelitian disusun dengan rancangan single plant. Data yang diperoleh di analisis menggunakan uji F taraf nyata 5% serta *hierarchical cluster* program IBM SPSS versi 23 dan hasilnya disajikan dalam bentuk dendogram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan aster cina MV₂ pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan menimbulkan keragaman yang ditunjukkan oleh nilai KK \geq 20% serta F-hitung berbeda nyata. Analisis dendogram berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan aster cina generasi MV₂ menghasilkan 2 kelompok utama dengan kemiripan 75% yaitu kelompok A (211 tanaman) dan kelompok B (3 tanaman), serta sub kelompok C (207 tanaman) dan sub kelompok D (4 tanaman) dengan kemiripan 95%.

Kata kunci: *Callistephus chinensis* L., MV₂, pertumbuhan

1. PENGANTAR

Aster Cina tergolong famili *Asteraceae* dan berasal dari China. Bunganya difungsikan sebagai bunga potong untuk dekorasi dalam rumah, penghias vas bunga, dan karangan bunga. Aster cina juga dapat digunakan sebagai tanaman border pekarangan rumah. Bunga aster cina bentuknya mirip dengan bunga krisan namun ukurannya lebih kecil. Aster cina memiliki potensi yang sangat besar namun perlu peningkatan nilai jual melalui peningkatan kualitas produksi bunga dan popularitas. Cara untuk meningkatkan kualitas dilakukan melalui program pemuliaan tanaman, salah satunya mutasi.

Mutasi adalah perubahan materi genetik pada tingkat genom, kromosom, atau gen sehingga mengakibatkan terjadinya keragaman genetik (Pandin, 2010). Mutasi alami memiliki peluang kejadian sangat kecil sehingga menggunakan mutasi induksi. Mutasi induksi dilakukan dengan mutagen kimia (EMS, kolkisin) atau mutagen fisik (iradiasi sinar alpha, beta) (Sari dkk., 2015). Perkembangan penelitian pemuliaan dengan teknik mutasi

pada tanaman hias mulai berkembang pada tahun 1990an. Beberapa mutan tanaman hias telah dilepas sebagai kultivar unggul nasional yaitu Julikara, Rosanda dan Rosmarun (mawar mini), Rosma (mawar potong) dan Mustika Kania (krisan) (Handayati, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂. Hipotesis peneliti adalah terdapat pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂.

2. METODE PENELITIAN

Materi

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret 2018 – Juli 2018 di PT. Taburmas Organic Farm, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Iradiasi sinar gamma telah diaplikasikan pada anakan aster cina MV₀ dengan variasi dosis iradiasi 0 Gy, 5 Gy, 10 Gy, 15 Gy, dan 20 Gy. Berdasarkan parameter kualitatif warna bunga aster cina MV₁, didapatkan kode-kode tanaman yang mengalami perubahan warna bunga dari tetua (ungu muda, 5P 7/8) menjadi ungu (5P 5/10), ungu tua (5P 3/10), pink muda (5 RP 8/6), dan pink tua (5 RP 6/12). Warna bunga dilihat dengan menggunakan diagram warna *Munsell Colour Chart* sebagai pembandingan.

Bahan tanam MV₂ diambil dari warna bunga ungu muda (5P 7/8) sebanyak 20 anakan, ungu (5P 5/10) sebanyak 66 anakan, ungu tua (5P 3/10) sebanyak 66 anakan, pink muda (5 RP 8/6) sebanyak 52 anakan, dan pink tua (5 RP 6/12) sebanyak 27 anakan sehingga total terdapat 231 anakan (Tabel 1.). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nampan semai, cangkul, selang, papan nama, penggaris, kamera, dan alat tulis.

Tabel 1. Kode tanaman MV₁ yang digunakan sebagai bahan tanam MV₂

Warna bunga	Kode tanaman	Jumlah anakan
Ungu (5P 5/10)	Y1U4-9	23
	Y1U5-5	22
	Y3U3-10	21
Ungu Tua (5P 3/10)	Y1U3-4	21
	Y1U5-6	25
	Y2U5-14	20
Pink Muda (5RP 8/6)	Y1U4-11	18
	Y2U1-15	20
	Y3U4-14	14
Pink Tua (5RP 6/12)	Y2U3-12	6
	Y4U5-16	5
	Y4U3-9	16
Ungu muda (5P 7/8)	Tetua	20
Total bahan tanam MV ₂		231

Metode

Penelitian telah dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Single Plant, yaitu menanam dan mengamati setiap individu tanaman generasi MV₂. Lahan diolah menggunakan cangkul dengan luas lahan 4 m x 11,6 m. Anakan disemai di green house PT. Taburmas Organic Farm dengan cara dipisahkan dari tanaman indukan, membuang daun tua, dan menancapkannya pada nampan semai. Keberhasilan penyemaian dilihat dari munculnya daun baru di titik tumbuh. Penyemaian dilakukan selama satu bulan. Pindah tanam ke lahan dilakukan pada jarak tanam 40 cm x 40 cm. Perawatan tanaman yang dilakukan yaitu menyiram, memberi pupuk, membersihkan gulma secara rutin, serta menyemprot dengan fungisida dan insektisida. Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk yaitu Urea 3,56 g/tanaman, SP-36 3 g/tanaman, dan KCl 0,9 g/tanaman.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm) yang diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh menggunakan penggaris, jumlah daun, dan jumlah anakan. Pengukuran dilakukan setiap dua minggu sekali sejak pindah tanam ke lahan.

Analisis Data

Analisis keragaman dilakukan menggunakan pengujian sidik ragam (Uji F) dengan taraf nyata 5% program IBM SPSS 23. Bila uji F menunjukkan pengaruh nyata, maka terdapat keragaman genetik dalam populasi generasi seleksi. Analisis keragaman juga dilakukan menggunakan *hierarchical cluster* metode *between-groups linkage* program IBM SPSS versi 23 dan hasilnya disajikan dalam bentuk dendogram untuk mengetahui derajat kemiripan antar tanaman mutan generasi MV₂.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase hidup tanaman

Persentase tanaman aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂ yang berhasil tumbuh hingga akhir pengamatan disajikan dalam tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase hidup tanaman paling tinggi pada kode tanaman Y1U5-6, Y2U5-14, dan Y2U3-12, dan tetua sebesar 100%. Persentase hidup tanaman paling rendah pada kode tanaman Y4U5-16 sebesar 60%. Persentase hidup tanaman rata-rata 90,54%.

Tanaman aster cina tergolong tanaman yang mudah ditanam dan dibudidayakan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Bhondave dkk. (2016) yang membuktikan bahwa persentase perkecambahan pada aster cina varietas Phule Ganesh Pink, Phule Ganesh

Purple, Phule Ganesh Violet, dan Phule Ganesh White berturut-turut 73%, 68%, 63% dan 59%.

Tabel 2. Persentase hidup (%) tanaman aster cina (*Callistephus chinensis* L.) MV₂

Kode Tanaman	Jumlah tanam	Hidup	Mati	Persentase hidup (%)
Y1U4-9	23	21	2	91
Y1U5-5	22	21	1	95
Y3U3-10	21	18	3	86
Y1U3-4	21	20	1	95
Y1U5-6	25	25	0	100
Y2U5-14	20	20	0	100
Y1U4-11	18	17	1	94
Y2U1-15	20	19	1	95
Y3U4-14	14	12	2	86
Y2U3-12	6	6	0	100
Y4U5-16	5	3	2	60
Y4U3-9	16	12	4	75
Tetua	20	20	0	100
Rata-rata				90,54
Total	231	214		

Pertumbuhan Tanaman

Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan tanaman aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂ pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan disajikan dalam tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman paling besar pada kode tanaman Y1U4-9 yaitu 12,33 cm dan terkecil pada kode tanaman Y3U4-14 yaitu 6,08 cm. Nilai koefisien keragaman (KK) paling besar berdasarkan parameter tinggi tanaman yaitu pada kode tanaman Y3U3-10 sebesar 100% dan paling kecil pada kode tanaman tetua sebesar 7%. Rata-rata jumlah daun paling besar pada kode tanaman Y4U5-16 yaitu 65,33 helai dan terkecil pada kode tanaman Y2U1-15 yaitu 26,16 helai. Nilai koefisien keragaman (KK) paling besar berdasarkan parameter jumlah daun yaitu pada kode tanaman Y2U1-15 sebesar 73% dan paling kecil pada kode tanaman Y4U5-16 sebesar 29%. Rata-rata jumlah anakan paling besar pada kode tanaman Y4U5-16 yaitu 15,33 anakan dan terkecil pada kode tanaman Y3U4-14 yaitu 6,17 anakan. Nilai koefisien keragaman (KK) paling besar berdasarkan parameter jumlah anakan yaitu pada kode tanaman Y3U4-14 sebesar 76% dan paling kecil pada kode tanaman Y2U3-12 sebesar 25%. Nilai F-hitung terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan menunjukkan pengaruh nyata, maka terdapat keragaman genetik dalam populasi generasi seleksi MV₂ aster cina (*Callistephus chinensis* L.) hasil mutasi induksi sinar gamma.

Mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma bersifat merusak semua sel sehingga menimbulkan ketidakseragaman pertumbuhan tanaman yang dapat dilihat dari parameter

tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan. Maharani dkk. (2015) berpendapat bahwa mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma bersifat acak dan tidak bisa diarahkan pada karakter tertentu. Pelamonia dkk. (2013) mengungkapkan bahwa sinar gamma merupakan bagian dari spektrum elektromagnetik yang tidak bermuatan, tidak dipengaruhi medan magnet, dan tidak memiliki massa sehingga daya tembus paling kuat di antara sinar radioaktif lainnya seperti sinar alpha dan sinar beta.

Berdasarkan nilai koefisien keragaman yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh iradiasi sinar gamma masih terlihat pada generasi MV₂ aster cina (*Callistephus chinensis* L.). Suhartini (2010) menyatakan bahwa keragaman yang luas dicerminkan oleh nilai koefisien keragaman $\geq 20\%$. Penelitian Togatorop dkk. (2016) menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma masih memberikan pengaruh terhadap tanaman *Coleus blumei* generasi MV₂ dan MV₃ berupa terhambatnya tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang pada dosis tertinggi yaitu 27.5 Gy + 27.5 Gy.

Tabel 3. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan tanaman aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂

Kode tanaman	Tinggi tanaman		Jumlah daun		Jumlah anakan	
	Rata-rata (cm)	KK (%)	Rata-rata (helai)	KK (%)	Rata-rata	KK (%)
Y1U4-9	12,33 ± 11,04	90	53,10 ± 33,27	63	13,33 ± 5,45	41
Y1U5-5	6,62 ± 1,36	21	39,24 ± 21,60	55	9,48 ± 5,94	63
Y3U3-10	10,22 ± 10,18	100	63,67 ± 41,25	65	12,17 ± 5,80	48
Y1U3-4	6,75 ± 2,98	44	42,10 ± 29,86	71	9,65 ± 6,78	70
Y1U5-6	6,92 ± 1,09	16	59,28 ± 30,13	51	12,96 ± 5,68	44
Y2U5-14	6,20 ± 1,50	24	44,65 ± 28,09	63	10,65 ± 6,22	58
Y1U4-11	6,88 ± 0,83	12	43,71 ± 14,31	33	11,06 ± 4,08	37
Y2U1-15	6,53 ± 1,46	22	26,16 ± 19,11	73	6,79 ± 4,72	70
Y3U4-14	6,08 ± 1,04	17	30,58 ± 18,83	62	6,17 ± 4,71	76
Y2U3-12	8,00 ± 1,29	16	44,67 ± 13,36	30	12,67 ± 3,20	25
Y4U5-16	10,33 ± 4,03	39	65,33 ± 19,14	29	15,33 ± 5,79	38
Y4U3-9	6,67 ± 1,80	27	26,58 ± 17,68	67	6,67 ± 4,01	60
Tetua	7,45 ± 0,50	7	50,5 ± 19,29	38	12,6 ± 4,44	35
F hitung	2,645*		3,238*		3,383*	

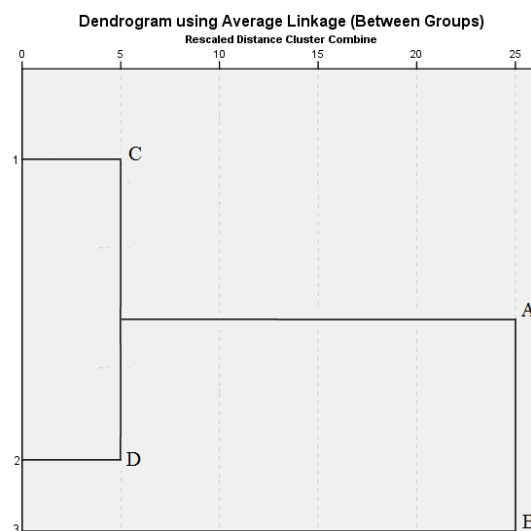
KK=Koefisien Keragaman

Analisis Dendogram Pertumbuhan Tanaman

Analisis dendogram berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) mutan generasi MV₂ disajikan dalam Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis dendogram menghasilkan 2 kelompok utama dengan kemiripan 75% yaitu kelompok A (211 tanaman) dan kelompok B (3 tanaman). Kelompok B terdiri dari kode tanaman Y1U4-9-10, Y1U4-9-11, dan Y3U3-

10-13. Pemisahan kedua kelompok ini terjadi karena tanaman ini termasuk dalam kode tanaman dengan nilai rata-rata tinggi tanaman paling besar. Kelompok A terbagi lagi menjadi kelompok C (207 tanaman) dan kelompok D (4 tanaman). Kelompok D terdiri dari kode tanaman Y1U4-9-21, Y1U4-9-22, Y1U3-4-17, dan Y4U5-16-4. Pemisahan kelompok ini terjadi karena tanaman ini termasuk dalam kode tanaman dengan nilai rata-rata jumlah daun dan jumlah anakan paling besar.

Pemisahan kelompok tanaman berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma yang menembus inti sel memberikan keragaman pada generasi selanjutnya, dalam hal ini pada generasi MV_2 aster cina (*Callistephus chinensis* L.). Maharani dkk. (2015) menyatakan bahwa pengaruh mutasi yang bersifat acak dapat terlihat dari dendrogram yang menunjukkan terdapat beberapa tanaman mutan yang keluar dari kelompok kontrol. Keragaman yang ditimbulkan pada kode tanaman yang berbeda dari kontrol menjadi tanaman mutan harapan dalam menghasilkan varietas baru. Penelitian Togatorop dkk. (2016) menunjukkan bahwa mutasi iradiasi sinar gamma pada *Coleus blumei* ungu/hijau mampu menghasilkan 5 mutan putatif berdasarkan perubahan warna dan corak daun pada generasi MV_3 . Handayati (2013) menyatakan bahwa mutasi merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan keragaman tanaman dengan cara mencari genotipe atau klon mutan harapan yang siap dilepas sebagai varietas baru.



Gambar 1. Dendrogram pertumbuhan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV_2 berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) generasi MV₂ pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan menimbulkan keragaman yang ditunjukkan oleh nilai koefisien keragaman (KK) $\geq 20\%$ serta nilai F-hitung berpengaruh nyata. Hasil analisis dendrogram berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan aster cina (*Callistephus chinensis* L.) mutan generasi MV₂ hasil mutasi induksi sinar gamma menghasilkan 2 kelompok utama dengan kemiripan 75% yaitu kelompok A (211 tanaman) dan kelompok B (3 tanaman). Kelompok A terbagi ke dalam sub kelompok C (207 tanaman) dan sub kelompok D (4 tanaman) dengan kemiripan 95%. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah mengevaluasi pengaruh iradiasi sinar gamma pada generasi MV₃ terutama pada tanaman kelompok B dan D.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bhondave, S.S., M.S. Patil, A.R. Karale, dan S.M. Katwate. 2016. Seed set studies using different pollination methods in China Aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *The Bioscan* XI (3) : 1649-1651.
- Handayati, W. 2013. Perkembangan pemuliaan mutasi tanaman hias di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* Vol. IX (1) : 67-80.
- Maharani, S., N. Khumaida, M. Syukur, dan S.W. Ardie. 2015. Radiosensitivitas dan keragaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) hasil iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agronomi Indonesia* Vol. XXXXIII (2) : 111-117.
- Pandin, D.S. 2010. Penanda DNA untuk pemuliaan tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Perspektif* Vol. IX (1) : 21-35.
- Pelamonia, M.Y.P., A.F. Wyrasti, dan R.I. Setyawati. 2013. Model matematika radiasi sinar gamma γ dalam penentuan waktu maksimum paparan radiasi nuklir. *Journal of Information Science and Technology* V (2) : 115-123.
- Sari, L., A. Purwito, D. Sopandie, R. Purnamaningsih, dan E. Sudarmanowati. 2015. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada pertumbuhan kalus dan tunas tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.). *Jurnal Ilmu Tanaman* XVIII (1) : 44-50.
- Suhartini, T. 2010. Keragaman karakter morfologis plasma nutfah spesies padi liar (*Oryza spp.*). *Buletin Plasma Nutfah*, XVI (1) : 17-28.
- Togatorop, E.R., S.I. Aisyah, dan M.R.M. Damanik. 2016. Pengaruh mutasi fisik iradiasi sinar gamma terhadap keragaman genetik dan penampilan *Coleus blumei*. *Jurnal Hortikultura Indonesia* VII (3) : 187-194.

SELEKSI KETAHANAN GALUR KEDELAI KETURUNAN ANJASMORO DAN IAC 100 TERHADAP PECAH POLONG DAN KERAGAAN KARAKTER AGRONOMI

Ayda Krisnawati¹, Mochammad Muchlish Adie¹

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Email: my_ayda@yahoo.com

ABSTRAK

Pecah polong merupakan salah satu penyebab kehilangan hasil pada kedelai. Penelitian lapang dilakukan di Banyuwangi dari Juli – Oktober 2017 dengan menggunakan 40 galur. Tetua varietas Anjasmoro dan IAC 100 digunakan sebagai pembandingan. Seleksi ketahanan terhadap pecah polong menggunakan metode oven dan pengelompokan ketahanan terhadap pecah polong menggunakan metode dari AVRDC.

Seleksi ketahanan terhadap pecah polong dari galur keturunan Anjasmoro dan IAC 100 berhasil memperoleh 16 galur bereaksi sangat tahan (0% pecah polong), 14 galur tahan, 5 galur moderat, dan 5 galur tergolong sangat peka terhadap pecah polong. Anjasmoro memiliki pecah polong sebesar 3% dan tergolong tahan pecah polong, sedangkan IAC 100 tergolong sangat peka terhadap pecah polong (100% pecah polong). Semakin tipis kulit polong akan cenderung meningkatkan kepekaan galur terhadap pecah polong. Sidik gerombol terhadap ketahanan pecah polong dan karakter agronomi, mampu mengelompokkan menjadi lima gerombol. Seleksi serentak terhadap pecah polong dan sekaligus memiliki karakter agronomi menguntungkan dapat dilakukan hanya pada galur yang berada di gerombol I. Galur Anj × IAC100-17-8 tergolong sangat tahan pecah polong dan memiliki bobot biji/tanaman yang tinggi, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut. Galur Anj × IAC100-17-22 dapat digunakan sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berukuran biji besar. Galur Anj × IAC100-17-4 berpotensi sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berumur genjah.

Kata kunci : rekombinasi gen, pecah polong, ketahanan, kedelai, karakter agronomi

1. PENGANTAR

Kehilangan hasil pada kedelai dapat disebabkan oleh infestasi berbagai kompleks hama perusak polong dan terjadinya pecah polong (*pod shattering*). Di beberapa sentra produksi kedelai di dunia, kehilangan hasil kedelai akibat pecah polong antara 34 – 99% (Tiwari & Bhatnagar 1991). Bahkan di Jepang dilaporkan bahwa pecah polong berpotensi mengurangi hasil kedelai hingga 422 kg/ha (Shirota *et al.* 2001). Upaya mengurangi kehilangan hasil akibat pecah polong adalah dengan menyediakan varietas kedelai tahan terhadap pecah polong. Saat ini varietas Anjasmoro yang dilepas pada tahun 2001 memiliki penyebaran cukup luas di Indonesia. Penyebabnya karena Anjasmoro memiliki daya adaptasi yang cukup luas sehingga produktivitasnya relatif tinggi dan juga tahan terhadap pecah polong. Adie & Krisnawati (2017) telah melakukan skrining ketahanan kedelai terhadap pecah polong dan berhasil memperoleh 16 galur tergolong tahan pecah polong. Di Jepang, Yamada *et al.* (2009) melakukan kajian ketahanan kedelai terhadap pecah polong dengan menggunakan genotipe tahan pecah polong asal Thailand yaitu

SJ2. Peluang keberhasilan peningkatan ketahanan kedelai terhadap pecah polong adalah cukup besar karena dari berbagai hasil penelitian dilaporkan bahwa ketahanan terhadap pecah polong dikendalikan secara genetik (Bailey *et al.* 1997; Caviness 1969; Saxe *et al.* 1996). Mohammed (2014) menyampaikan bahwa ketahanan terhadap pecah polong merupakan sifat yang terwariskan dan bersifat kuantitatif. Peneliti yang lain juga menyampaikan bahwa ketahanan terhadap pecah polong pada kedelai bersifat dominan sebagian (Bhor *et al.* 2014). Perbedaan dari kajian genetika ketahanan pecah polong tersebut ditentukan oleh tingkat ketahanan dari tetua yang digunakan dan juga tergantung kepada metode seleksi yang digunakan.

Adie & Krisnawati (2016) melakukan seleksi ketahanan terhadap pecah polong dari beberapa genotipe kedelai dengan menggunakan metode oven. IITA (1986) menggunakan lima kriteria ketahanan kedelai berdasarkan presentase pecah polong yakni sangat tahan (0%), tahan (1-25%), moderat (25-50%), peka (51 – 75%) dan sangat peka (> 75%). Bailey *et al.* (1997) dan Mohammed (2014) hanya menggunakan tiga kriteria yaitu tahan (0-10% polong pecah), intermediat (11 – 70% polong pecah) dan peka (71 – 100% polong pecah). Pengelompokan yang lain dilakukan oleh AVRDC (1979) menjadi sangat tahan (0%), tahan (1-10%), moderat (11-25%), peka (26 – 50%) dan sangat peka (>50% polong pecah). Membandingkan tiga metode pengelompokan tersebut nampaknya pengelompokan yang dilakukan AVRDC (1979) lebih ketat dan sesuai dikembangkan di daerah tropis Indonesia yang memiliki iklim cukup panas pada saat kedelai berada pada fase pengisian biji hingga panen. Penerapan pengelompokan metode AVRDC (1979) untuk menseleksi beberapa genotipe kedelai di Indonesia berhasil mengelompokkannya menjadi sangat tahan, tahan, moderat, peka hingga sangat peka (Krisnawati & Adie 2018).

Penelitian bertujuan mengelompokkan ketahanan galur kedelai terhadap pecah polong, dan menghubungkannya dengan keragaan karakter agronomi.

2. METODE PENELITIAN

Bahan penelitian adalah 40 galur kedelai asal keturunan persilangan antara kedelai tahan pecah polong (Anjasmoro) dengan kedelai peka terhadap pecah polong (IAC 100). Persilangan dilakukan di Malang dan seleksi untuk memperoleh 40 galur dilakukan dengan metode silsilah (pedigree). Varietas Anjasmoro dan IAC 100 digunakan sebagai pembanding.

Penelitian lapang dilaksanakan di Banyuwangi, Jawa Timur dari bulan Juli – Oktober 2017. Setiap galur ditanam tanpa ulangan. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm ×

15 cm, dengan dua tanaman/lubang. Lahan yang digunakan adalah lahan sawah bekas tanaman padi sehingga tanpa dilakukan pengolahan tanah. Sebelum tanam dilakukan pengendalian gulma dengan herbisida dan dibuat saluran drainase. Penanaman menggunakan tugal. Pupuk yang digunakan adalah Urea 50 kg, SP36 100 kg dan KCl 75 kg diberikan seluruhnya pada saat tanam. Pengendalian hama, penyakit dan gulma dilakukan secara intensif.

Pada saat tanaman berada pada fase R8 yaitu daun telah menguning atau tanaman telah masak, setiap galur diambil sebanyak tiga tanaman secara acak. Tanaman terpilih dikeringanginkan selama tiga hari. Setelah tiga hari, diambil sebanyak 30 polong secara acak. Polong ditempatkan pada kantong kertas dan dimasukkan ke dalam oven. Pengaturan suhu oven dilakukan dengan cara 30°C selama 3 hari, dinaikkan menjadi 40°C selama 1 hari, dinaikkan menjadi 50°C selama 1 hari dan terakhir dinaikkan menjadi 60°C juga selama 1 hari. Pengelompokan ketahanan terhadap pecah polong mengikuti metode AVRDC (1979), yakni berdasarkan persentase polong yang pecah sebagai berikut: sangat tahan (0%), tahan (1-10%), moderate (11-25%), peka (26 – 50%) dan sangat peka (>50% polong pecah).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

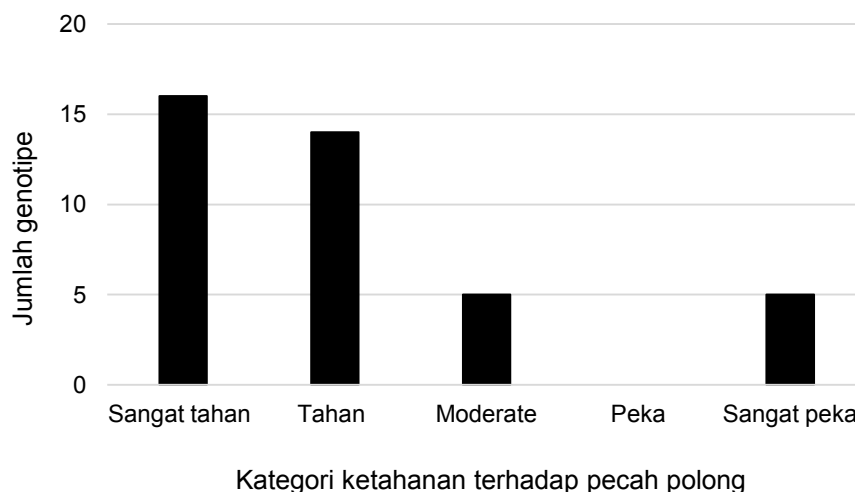
Keragaan karakter agronomi dan tahan pecah polong disampaikan pada Tabel 1. Terdapat ragam peubah tahan pecah polong dan karakter agronomi dari 40 galur keturunan persilangan antara Anjasmoro dan IAC 100, beserta kedua tetuanya.

Tabel 1. Data deskriptif tahan pecah polong dan karakter agronomi dari galur keturunan Anjasmoro × IAC 100

Karakter	Simbol	Nilai			Simp baku	Tetua	
		Rerata	Minimal	Maksimal		Anjasmoro	IAC 100
Pecah polong (%)	PEC	15	0	100	26,52	3,0	100
Bobot biji/tan (g)	BBJ	11,64	6,54	21,09	3,53	20,51	15,79
Bobot 100 biji (g)	B100	17,62	13,84	20,81	1,30	18,19	15,41
Umur masak (hr)	UMS	83	79	87	2,04	84	87
Tinggi tanaman (cm)	TTG	53,26	41,67	67,33	6,03	76,67	44,00
Jumlah cabang/tanaman	JCB	2,51	1,00	4,33	0,85	2,67	3,33
Jumlah buku/tanaman	JBK	13,32	7,33	26,00	3,77	16,00	16,00
Jumlah polong isi/tanaman	JPI	32,27	18,33	64,67	9,93	50,33	42,00
Panjang polong (cm)	PJPL	4,50	3,78	4,94	0,30	4,58	3,82
Lebar polong (cm)	LBPL	1,04	0,86	3,00	0,32	0,98	0,90
Nisbah biji/polong (%)	BJ/P	75,60	73,19	86,37	6,58	78,03	72,22
Nisbah kulit/polong (%)	KL/P	24,40	26,81	13,63	6,58	21,97	27,78

Seleksi ketahanan terhadap pecah polong dari galur keturunan Anjasmoro dengan IAC 100 antara 0 hingga 100%, mencerminkan terdapatnya peluang mendapatkan galur kedelai yang setara atau lebih tahan dibandingkan tetuanya. Pecah polong dari Anjasmoro adalah 3% (tahan) dan IAC 100 adalah 100% (sangat peka) (Tabel 1).

Seleksi ketahanan pecah polong dengan menggunakan metode oven terhadap 40 galur kedelai diperoleh pengelompokan ketahanan untuk galur yang tergolong sangat tahan adalah sebanyak 16 galur, tahan sebanyak 14 galur, moderat sebanyak 5 galur dan yang sangat peka sebanyak 5 galur. Pada penelitian ini tidak terdapat galur yang tergolong peka terhadap pecah polong (Gambar 1). Persilangan antara tetua tahan dengan peka terhadap pecah polong berhasil diperoleh sebanyak 40% dari galur yang diuji tergolong sangat tahan terhadap pecah polong dan sebanyak 35% tergolong tahan pecah polong. Pecah polong dari galur yang tergolong tahan antara 3 – 10%. Penggunaan varietas Anjasmoro sebagai sumber gen tahan pecah polong efektif digunakan untuk meningkatkan ketahanan kedelai terhadap pecah polong.



Gambar 1. Pengelompokan ketahanan terhadap pecah polong dari galur kedelai keturunan Anjasmoro dengan IAC 100

Penelusuran faktor penyebab ketahanan kedelai terhadap pecah polong ditelusuri melalui karakter panjang polong, lebar polong, nisbah biji terhadap polong total, nisbah kulit terhadap polong total dan bobot 100 biji. Nilai korelasi dari berbagai peubah tersebut terhadap pecah polong ditampilkan pada Tabel 2. Nilai korelasi antara pecah polong dengan seluruh karakter yang diamati ternyata tidak berbeda nyata kecuali antara pecah polong dengan bobot 100 biji bernilai negatif nyata ($r = -0,357^*$). Hal ini mengindikasikan

bahwa semakin besar ukuran biji akan berpengaruh terhadap semakin tipisnya kulit polong dan kondisi tersebut akan memacu terjadinya pecah polong.

Tabel 2. Korelasi pecah polong dengan beberapa karakter morfologi polong.

Karakter	PCH	PJPL	LBPL	BJ/P	KL/P	B100
PCH	1	-0,089	0,092	0,199	-0,199	-0,357*
PJPL		1	0,202	0,092	-0,092	0,047
LBPL			1	0,064	-0,064	-0,169
BJ/P				1	-1,000	-0,128
KL/P					1	-0,128

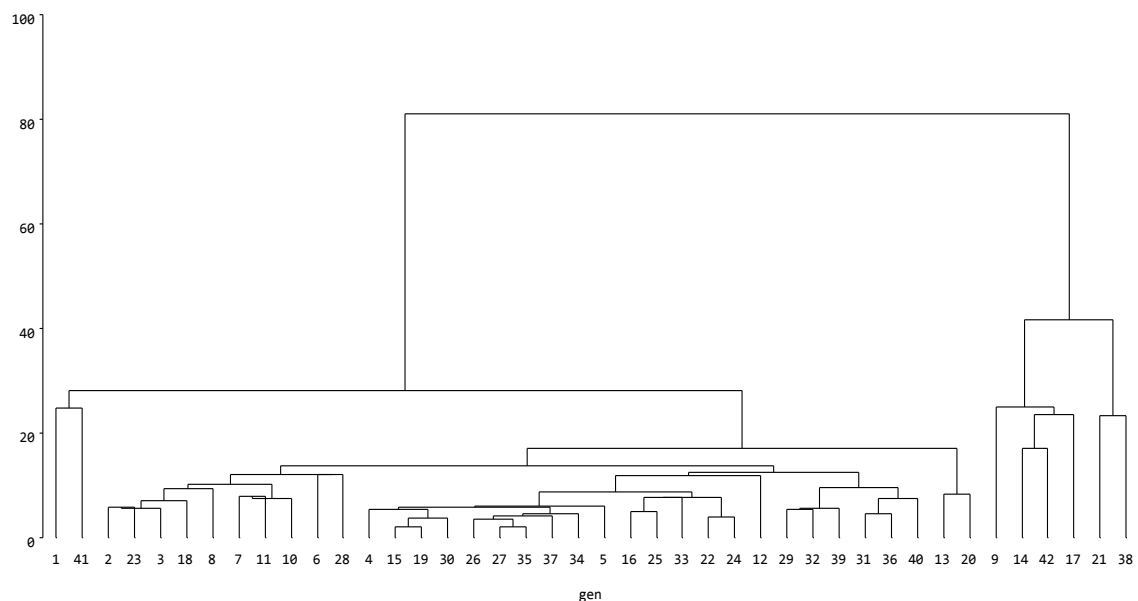
• = nyata pada $p=0,05$

Seleksi keragaan karakter agronomi dan tahan pecah polong, dianalisis dengan menggunakan sidik gerombol sebagaimana tertera pada Tabel 3 dan Gambar 2. Sidik gerombol terhadap karakter agronomi yang dikombinasikan dengan karakter pecah polong mampu membaginya menjadi lima gerombol. Gerombol I merupakan gerombol dengan anggota paling banyak yakni mencapai 34 galur, diikuti oleh gerombol II yang terdiri dari 3 galur, gerombol III dan IV masing-masing beranggotakan 2 galur dan gerombol V hanya terdiri dari 1 galur.

Gerombol I lebih dicirikan oleh kelompok galur yang memiliki ketahanan terhadap pecah polong, dengan skala dari sangat tahan hingga moderat. Pada gerombol I dapat diseleksi galur yang sangat tahan terhadap pecah polong sekaligus mampu menseleksi galur yang umur masak genjah, ukuran biji besar dan bobot biji/tanaman yang juga tinggi. Gerombol II dan V memiliki penciri utama adalah peka terhadap pecah polong. Gerombol III dicirikan oleh ketahanan terhadap pecah polong dalam kategori moderat dan bobot biji/tanaman juga rendah. Penciri gerombol IV juga memiliki ketahanan terhadap pecah polong dalam kategori moderat, walaupun pada gerombol ini terdapat galur yang memiliki jumlah polong banyak dan tanamannya tergolong tinggi. Dengan memperhatikan hasil dari sidik gerombol ini maka seleksi serentak galur kedelai tahan pecah polong dan sekaligus memiliki karakter agronomi yang mendukung hasil tinggi dapat difokuskan pada galur yang berada di gerombol I.

Tabel 3. Penggerombolan ketahanan pecah polong dan karakter agronomi dari galur kedelai keturunan Anjasmoro dengan IAC 100 beserta kedua tetuanya

Karakter	Gerombol				
	I	II	III	IV	V
Anggota	34	3	2	2	1
PEC (%)	0 - 20	83 - 100	21 - 38	3 - 23	100
BBJ (g)	7,16 - 18,68	15,79 - 19,89	9,28 - 13,09	16,38 - 20,51	21,09
B100 (g)	16,01 - 20,81	15,41 - 18,18	13,84 - 17,46	16,26 - 18,19	17,05
UMS (hr)	79 - 87	84 - 87	82 - 84	84 - 87	87
TTG (cm)	41,67 - 67,00	44,00 - 61,33	44,00 - 53,33	64,00 - 76,67	67,33
JCB	1,33 - 4,00	2,67 - 3,00	3,67 - 3,67	2,67 - 3,00	4,33
JBK	7,33 - 17,33	16,00 - 17,67	14,33 - 15,33	15,33 - 16,00	26
JPI	18,33 - 44,67	42,00 - 57,33	27,67 - 42,67	45,33 - 50,33	64,67
Penanda gerombol	Agak tahan hingga tahan pecah polong	Sangat peka pecah polong dan jumlah buku agak banyak	Ketahanan pecah polong moderat, bobot biji/tanaman agak rendah	Tahan hingga moderat ketahannya terhadap pecah polong, tanaman tinggi, jumlah polong banyak	Sangat peka pecah polong, berat biji/tanaman tinggi, jumlah buku banyak, jumlah polong banyak



Gambar 2. Pengelompokan karakter agronomi dan tahan pecah polong

Seleksi galur keturunan Anjasmoro × IAC 100 berhasil diperoleh 16 galur yang bereaksi sangat tahan terhadap pecah polong (Tabel 3). Berat biji/tanaman dari 16 galur tersebut berkisar antara 9,06 – 18,69 g, rentang bobot 100 biji antara 16,34 – 20,81 g dan rentang umur masak antara 79 – 87 hari. Dari sisi bobot biji/tanaman maka terseleksi

galur Anj × IAC100-17-8 yang memiliki hasil biji/tanaman mendekati bobot biji/tanaman dari Anjasromo, ukuran biji dan umur masaknya identik dengan Anjasromo. Galur Anj × IAC100-17-22 dapat dipertimbangkan digunakan sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berukuran biji besar. Galur Anj × IAC100-17-4 berpotensi sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berumur genjah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perbaikan ketahanan kedelai terhadap pecah polong dapat dilakukan melalui pembentukan rekombinan dengan menggunakan sumber gen tahan pecah polong dari varietas Anjasromo. Galur Anj × IAC100-17-22 dapat digunakan sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berukuran biji besar. Galur Anj × IAC100-17-4 berpotensi sebagai sumber gen kedelai tahan pecah polong dan berumur genjah. Galur Anj × IAC100-17-8 perlu dikembangkan lebih lanjut karena memiliki kategori ketahanan terhadap pecah polong sangat tahan dan memiliki karakter agronomi yang sesuai untuk agroekosisten Indonesia.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. and A. Krisnawati. 2016. Identification of soybean resistance to pod shattering in tropical agro-ecosystem. *Transactions of Persatuan Genetik Malaysia* 3:17-22.
- AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Centre). 1979. *Soybean Report*. Shanhwa, Taiwan, Republic of China.
- Bailey, M.A., Mian, M.A.R., Carter, T.E., Ashley, D.A. and Boerma, H.R. 1997. Pod dehiscence of soybean: Identification of quantitative trait loci. *The Journal of Heredity* 88:152 - 154.
- Bara, N., Khare, D., and Srivastava, A.N. 2013. Studies on the factors affecting pod shattering in soybean. *Indian J. Genet.* 73 (3): 270-277.
- Bhor, T.J., V.P. Chimote, and M.P. Deshmukh. 2014. Inheritance of pod shattering in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Electric J. of Plant Breeding* 5 (4): 671-676.
- Caviness, C.E. 1969. Heritability of pod dehiscence and its association with some agronomic characters in soybeans. *Crop Sci* 9: 207-209.
- International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 1986. *A laboratory method for evaluating resistance to pod shattering in soybeans*. Annual Report. 58 - 59. IITA, Ibadan, Nigeria.
- Krisnawati A., and Adie, M.M. 2017. Variability on morphological characters associated with pod shattering. *Biodiversitas* 18:73-77.
- Krisnawati, A. and Adie, M.M. 2018. Genetic variability of soybean genotype for pod shattering resistance. Makalah pada NRLS 2018 di Universitas Surabaya. *Submitted*.
- Mohammed, H., R. Akromah, M. Abudulai, S. A. Mashark and Issah, A. 2014. Genetic analysis of resistance to pod shattering in soybean. *J. of Crop Improvement* 28: 17 – 26.
- Saxe, L.A., C. Clark, S.F. Lin and Lumpkin, T.A. 1996. Mapping the pod-shattering trait in soybean. *Soybean Genetic Newsletter* 24: 250-253

- Shirota, M., Hamada, Y., Nakajima, Y., Tani, T., Yoshida, T., Shaku, I and Uchida, T. 2001. Study on actual condition of pre-harvest shatter loss on soybean cultivation in Aichi Prefecture. *Jpn. J. Crop Sci.* 70 (Suppl. 2): 23–24.
- Tiwari S. and Bhatia V.S. 1995. Characterization of pod anatomy associated with resistance to pod-shattering in soybeans. *Ann Bot.* 72: 483–485.
- Tiwari, S. and Bhatnagar, P. 1991. Pod shattering as related to other agronomic attributes in soybean. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 68:102-103.
- Yamada, T., Funatsuki, H., Hagihara, S., Fujita, S., Tanaka, Y., Tsuji, H., Ishimoto, M., Fujino, K., and Hajika, M. 2009. A major QTL, qPDH1, is commonly involved in shattering resistance of soybean cultivars. *Breeding Science* 59: 435–440.

KARAKTERISASI GENOTIPE KEDELAI TOLERAN KEKERINGAN PADA FASE REPRODUKTIF BERDASARKAN KARAKTER BIOMASS

Ayda Krisnawati¹, Mochammad Muchlish Adie¹

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Email: my_ayda@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu permasalahan budidaya kedelai di daerah tropis Indonesia adalah terjadinya kekeringan pada fase reproduktif. Tujuan penelitian adalah menilai toleransi genotipe kedelai terhadap kekeringan pada fase reproduktif berdasarkan karakter biomass. Bahan penelitian adalah 19 genotipe kedelai. Penelitian dilaksanakan pada lahan kering beriklim kering di Probolinggo. Rancangan penelitian adalah rancangan acak kelompok dengan dua lingkungan (lingkungan normal dan kekeringan).

Rentang hasil biji pada lingkungan normal antara 1,64 – 3,41 t/ha (rata-rata 2,43 t/ha) dan pada lingkungan kekeringan antara 1,16 – 2,45 t/ha (rata-rata 1,92 t/ha). Penurunan hasil dari lingkungan normal ke kekeringan antara 4,87 – 55,25% (rata-rata 20,99%). Diperoleh 5 genotipe yang penurunan hasilnya di bawah 10% dan dua genotipe diantaranya pada lingkungan kekeringan memiliki hasil biji di atas 2,0 t/ha. Varietas PR-KR-18 memiliki penurunan hasil sebesar 10,58% namun memiliki hasil biji pada lingkungan tercekam kekeringan mencapai 2,45 t/ha. Toleransi genotipe kedelai terhadap kekeringan dicirikan oleh karakter biomass yang berlainan. Genotipe PR-KR-12 yang memiliki hasil 2,27 t/ha pada kondisi kekeringan, dicirikan oleh kemampuan adaptasinya pada lingkungan kekeringan dengan cara mempertahankan berbagai karakter biomass berupa berat brangkas kering, berat batang dan akar, dan nisbah akar terhadap berat batang dan akar. Genotipe PR-KR-10 dan PR-KR-18 mampu memproduksi tinggi pada lingkungan kekeringan, memiliki nisbah batang dan akar terhadap berat total tanaman yang sangat kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa toleransi PR-KR-10 dan PR-KR-18 terhadap kekeringan dicirikan oleh kemampuan dalam mengefisienkan proses fotosintesisnya dan mengaktifkan sistem perakarannya.

Genotipe PR-KR-10 dan PR-KR-18 berpotensi dikembangkan pada daerah tropis Indonesia. Genotipe PR-KR-12 berpotensi digunakan sebagai sumber gen perbaikan ketahanan kedelai pada kekeringan.

Kata kunci : kedelai, kekeringan fase reproduktif, biomass, hasil biji

1. PENGANTAR

Iklim tropis Indonesia terbagi menjadi tiga musim tanam, yakni musim penghujan, musim kemarau pertama dan musim kemarau kedua. Dengan kondisi yang demikian, maka kedelai yang ditanam pada musim kemarau kedua, rentan terhadap terjadinya kekeringan, terutama pada fase reproduktif. Di Indonesia, kerugian hasil kedelai akibat kekeringan mencapai lebih dari 40% (Suhartina *et al.* 2002). Besarnya kerugian hasil tergantung kepada beratnya cekaman, fase pertumbuhan dan kepekasaan dari varietas kedelai yang digunakan.

Terjadinya kekeringan pada fase reproduktif tanaman kedelai dinilai lebih berpengaruh terhadap penurunan hasil dibandingkan dengan kekeringan yang terjadi

pada fase vegetatif. Pada kacang tanah juga dilaporkan bahwa kekeringan yang terjadi pada fase pengisian biji dinilai lebih berpengaruh langsung terhadap penurunan hasil biji dibandingkan dengan kekeringan yang terjadi pada awal pertumbuhan (Puangbut *et al.* 2009). Hal ini disebabkan karena kekeringan menurunkan berbagai proses fisiologis pada tanaman (Valliyodan & Nguyen 2006; Bocco *et al.* 2012; Dinh *et al.* 2013).

Cekaman kekeringan memiliki dampak yang sangat luas pada pencapaian produksi tanaman karena terkait dengan perubahan berbagai proses morfologi, fisiologi, dan biokimia tanaman (Nayyar & Gupta 2006; Carvalho *et al.* 2017). Dengan demikian maka secara langsung kekeringan akan menurunkan hasil dan komponen hasil pada tanaman (Girdthai *et al.* 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwanto & Agustono (2010) pada tanaman kedelai dilaporkan bahwa kekeringan pada 60% kapasitas lapang secara nyata menurunkan lebar pembukaan stomata hingga 33,14%, laju transpirasi sebesar 10,45% jumlah klorofil sebanyak 7,73%. Pada kacang tanah dilaporkan bahwa kekeringan menurunkan produksi biomassa hingga 13,03% yang disebabkan karena terjadinya hambatan pasokan air untuk pertumbuhan tanaman (Rao *et al.* 1989). Peneliti yang lain mengkaji karakter yang dinilai adaptif terhadap kekeringan adalah karakteristik perakaran, indeks hasil kekeringan, dan karakter morfologi tanaman (Niones *et al.* 2012; Raman *et al.* 2012; Bocco *et al.* 2012).

Penyediaan varietas toleran kekeringan menjadi pilihan yang ideal dan biayanya murah untuk menekan kehilangan hasil akibat kekeringan. Suhartina *et al.* (2014) mendapatkan galur kedelai DV/2984-330 yang dinilai toleran terhadap kekeringan selama fase reproduktif pada kisaran air tersedia antara 20-30% dari kapasitas lapang. Disampaikan juga bahwa toleransi kedelai terhadap kekeringan berkaitan dengan perakaran yang banyak dan kemampuan tanaman menyerap air yang tinggi. Hasil penelitian lainnya menyampaikan bahwa karakteristik genotipe toleran kekeringan adalah memiliki berat kering akar yang tinggi dan kerapatan panjang akar, khususnya pada perakaran yang berada pada kedalaman 30 cm (Siopongco *et al.* 2005). Hal ini terkait dengan kemampuan tanaman untuk menyerap air pada lapisan tanah yang lebih dalam. Hingga saat ini, sistem perakaran memegang peran penting dalam menentukan kekuatan tanaman dalam menyerap air dan nutrients (Comas *et al.* 2013).

Penelitian bertujuan untuk menilai toleransi genotipe kedelai terhadap kekeringan pada fase reproduktif berdasarkan karakter biomassa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian lapang dilaksanakan di lahan kering Probolinggo Jawa Timur. Kondisi agroekosistem lokasi penelitian adalah memiliki elevasi 10 m asl, tipe iklim (Oldeman) E1 dengan curah hujan 2000 mm/tahun, memiliki suhu udara minimum 23,5 °C, suhu udara maksimum 34 °C dan kelembaban udara relatif mencapai 77%. Jenis tanahnya adalah Alfisol. Bahan penelitian adalah 19 genotipe kedelai yang terdiri 14 galur dan 5 varietas pembandingan.

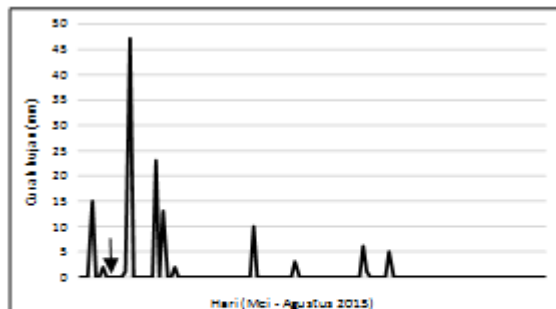
Penelitian lapang dilaksanakan pada musim kemarau (Mei – Agustus 2015). Penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua lingkungan. Lingkungan normal (N) berupa seluruh genotipe kedelai mendapatkan pengairan sejak tanam hingga menjelang tanaman panen. Lingkungan kekeringan (D) merupakan lingkungan dimana tanaman sejak berumur 40 hst tidak diberikan pengairan sama sekali hingga tanaman siap dipanen. Penelitian menggunakan 19 genotipe kedelai. Jumlah ulangan adalah 4 kali. Ukuran plot yang digunakan adalah 1,2 m × 4,5 m. Pengolahan tanah dilakukan secara intensif. Sebelum tanam lahan dibersihkan dari gulma. Penanaman dengan tugal, 2–3 biji. Pemupukan dengan 250 kg Phonska dan 100 kg SP36 atau pupuk majemuk lainnya yang disetarakan dosisnya, diberikan secara merata sebelum tanam. Pemeliharaan meliputi penyiangan dan pengendalian hama penyakit dilakukan secara intensif.

Pengamatan lengas tanah dilakukan pada umur 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 dan 80 hst. Kadar lengas tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah pada lima titik secara diagonal. Pengukuran lengas tanah dilakukan dengan metode oven. Pencatatan curah hujan dilakukan mulai bulan Mei – Agustus 2015. Karakter biomass yang diamati terdiri berat biomass, berat batang di atas tanah, dan berat akar. Berat kering batang dan berat kering akar diukur dengan cara mengambil 10 tanaman contoh. Selain itu juga diamati hasil biji. Data dianalisis dengan menggunakan program Minitab.

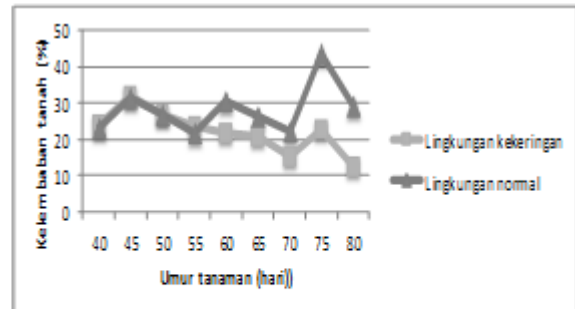
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian memiliki agroekosistem kering dan selama penelitian berlangsung dari bulan Mei hingga Agustus hanya terdapat 9 hari hujan dengan total curah hujan sebanyak 111 mm. Jumlah curah hujan dari tanam hingga tanaman berumur 40 hst adalah 96 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 6 hari. Setelah tanaman berumur 40 hari hingga panen hanya terdapat hari hujan sebanyak 4 hari dengan jumlah curah hujan sebanyak 15 mm (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa selama fase reproduktif, tanaman berada dalam kondisi kering.

Kelembaban tanah yang diukur mulai tanaman berumur 40 hari hingga 80 hari dengan interval 5 hari, memperlihatkan bahwa pada lingkungan normal ada kecenderungan kelembaban tanah meningkat karena pada lingkungan tersebut tanaman mendapatkan air irigasi. Sebaliknya pada lingkungan dimana irigasi dihentikan sejak tanaman umur 40 hst maka kelembaban tanahnya cenderung menurun (Gambar 2). Kombinasi antara curah hujan dan kelembaban tanah, memperlihatkan bahwa selama fase reproduktif, tanaman berada dalam kondisi tercekam kekeringan.



Gambar 1. Sebaran curah hujan Mei – Agustus (tanda panah adalah tanggal tanam)



Gambar 2. Kelembaban tanah pada lingkungan kekeringan dan normal

Sidik ragam untuk karakter hasil biji dan biomass ditampilkan pada Tabel 1. Interaksi antara lingkungan dengan genotipe nyata hanya pada karakter hasil biji dan berat kering biomass. Lingkungan nyata untuk seluruh karakter yang diamati, demikian juga genotipe nyata untuk seluruh karakter yang diamati. Interaksi yang nyata pada karakter hasil dan berat kering biomas menunjukkan bahwa terdapat satu atau lebih genotipe kedelai yang memberikan respon pada dua lingkungan. Keragaan karakter hasil dan biomass secara parsial dipengaruhi oleh lingkungan pengairan dan juga ditentukan oleh genotipe kedelai yang diuji.

Tabel 1. Sidik ragam hasil biji dan biomass dari 19 genotipe kedelai pada dua lingkungan.

Karakter	Kuadrat tengah				CV (%)
	Lingkungan (L)	Ulangan|L	Genotipe (G)	L x G	
Hasil biji (t/ha)	9,97 **	0,61 **	1,19 **	0,30 **	17,06
Berat brangkasan kering (t/ha)	704753,29 *	511222,59 **	1748654,97 **	26913,01 **	13,30
Berat batang dan akar (g)	1236,21 **	41,63 tn	242,20 **	63,14 tn	25,85
Berat batang (g)	1478,88 **	19,06 tn	215,16 **	34,72 tn	22,27
Berat akar (g)	21,45 tn	19,48 tn	18,09 tn	21,00 tn	24,0

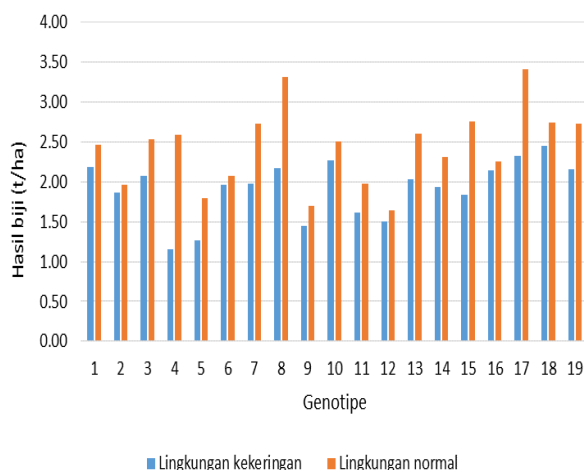
Nisbah batang/berat total	15246,03 **	137,54 tn	1095,47 **	307,53 tn	23,9 9
Nisbah akar/berat total	648,07 **	4,19 tn	41,42 **	12,91 tn	22,3 7

** = nyata pada $p=0,01$, * = nyata pada $p=0,05$, tn = tidak nyata

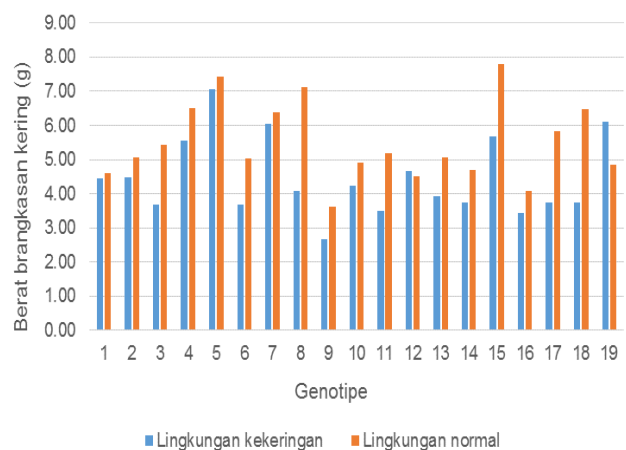
Hasil biji merupakan karakter yang ditentukan oleh berbagai karakter morfofisiologis tanaman. Rata-rata hasil biji dari 19 genotipe kedelai pada kondisi normal adalah sebesar 2,43 t/ha dan pada lingkungan tercekam kekeringan pada fase reproduktif adalah sebesar 1,92 t/ha. Rentang penurunan hasil biji dari lingkungan normal ke lingkungan tercekam kekeringan beragam antara 4,83 – 55,21 % dengan rata-rata 20,99% (Gambar 3). Kekeringan pada tanaman kedelai yang terjadi selama fase reproduktif menurunkan hasil sebesar 20,99%. Di Indonesia, Suhartina (2014) mendapatkan bahwa cekaman kekeringan pada kedelai pada fase reproduktif mencapai 34%.

Rentang hasil biji pada lingkungan normal antara 1,64 – 2,74 t/ha, dan kisaran hasil biji pada lingkungan kekeringan antara 1,16 – 2,45 t/ha. Diperoleh sembilan genotipe kedelai pada lingkungan kekeringan memiliki hasil biji antara 2,08 – 2,45 t/ha dan dari sembilan genotipe kedelai tersebut hanya dua genotipe yang memiliki penurunan hasil di bawah 10% yaitu PR-KR-12 (9.56%) dan PR-KR-16 (4.87%).

Genotipe kedelai yang memiliki penurunan hasil terendah dari lingkungan normal ke lingkungan kekeringan menunjukkan bahwa genotipe kedelai tersebut lebih toleran terhadap kekeringan pada fase reproduktif. Berdasarkan fakta tersebut maka terdapat lima genotipe yang penurunan hasil bijinya terendah berkisar antara 4,83 – 9,56%. Mengindikasikan bahwa lima genotipe kedelai tersebut dinilai toleran terhadap kekeringan. Dua genotipe diantaranya selain toleran kekeringan juga berdaya hasil tinggi, dan tiga genotipe kedelai lainnya berpotensi digunakan sebagai sumber gen ketahanan kedelai terhadap kekeringan. Disampaikan oleh Fleury *et al.* (2010) toleransi tanaman terhadap kekeringan tidak hanya dicirikan oleh kesanggupannya untuk tumbuh pada kondisi kekeringan tetapi yang lebih penting adalah kesanggupannya untuk menghasilkan biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe yang peka kekeringan.



Gambar 3. Hasil biji kedelai pada lingkungan kekeringan dan normal



Gambar 4. Berat brangkas kering kedelai pada lingkungan kekeringan dan normal

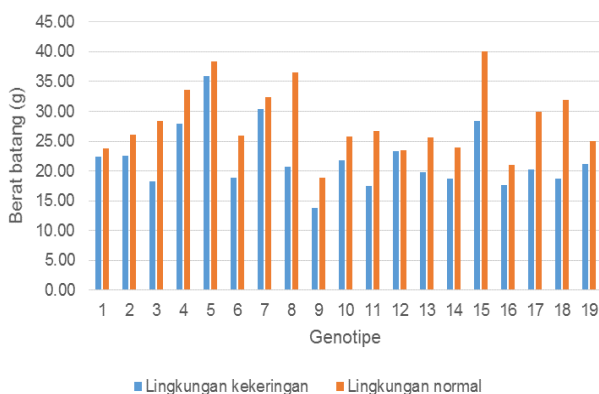
Kekeringan menyebabkan penurunan berat brangkas kering sebesar 19,18%. Penurunan berat brangkas beragam antar genotipe kedelai yakni antara -26,28 sampai 41,91%. Terdapat dua genotipe kedelai yaitu PR-KR-19 dan PR-KR-12 yang pada kondisi kekeringan berat brangkasnya lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi normal. Semakin rendah penurunan brangkas pada kondisi kekeringan menunjukkan genotipe tersebut semakin efisien dalam memanfaatkan produk fotosintesis (Gambar 4).

Pada kacang tanah, Rao et al. (1989) mengemukakan bahwa kekeringan menyebabkan penurunan produksi biomass dan adanya keragaman produksi biomass dapat digunakan sebagai indikasi toleransi terhadap kekeringan. Genotipe kedelai yang memiliki penurunan hasil rendah pada kondisi kekeringan tidak selalu diikuti oleh penurunan berat brangkas kering, kecuali genotipe PR-KR-12, menunjukkan bahwa mekanisme toleransi setiap genotipe kedelai terhadap kekeringan ditunjukkan oleh karakter biomass yang berlainan. Genotipe PR-KR-12, tergolong toleran kekeringan melalui mekanisme efisiensi pemanfaatan biomass.

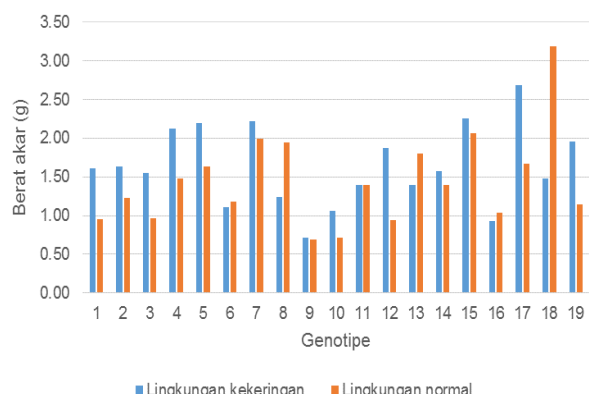
Berat batang dan akar dari 19 genotipe kedelai pada lingkungan normal berkisar antara 19,54 – 42,13 g (rata-rata 29,73 g) dan pada lingkungan kekeringan antara 14,43 – 38,19 g (rata-rata 23,65 g). Lingkungan kekeringan menurunkan berat batang dan akar sebesar 19,82% (rentang antara -3,49 sampai 42,53%) (Gambar 5, Gambar 6). Genotipe kedelai PR-KR-12 konsisten mempertahankan berat batang dan akar pada kondisi kekeringan, menandakan bahwa genotipe tersebut lebih toleran terhadap kekeringan dibandingkan genotipe kedelai lainnya. Varietas PR-KR-18 dengan hasil tertinggi pada

kondisi kekeringan ternyata termasuk varietas yang memiliki penurunan berat batang dan akar relatif cukup tinggi mencapai 42,53%, menunjukkan bahwa varietas tersebut memiliki efisiensi tinggi dalam memanfaatkan karakter biomass untuk produksi hasil biji.

Penurunan berat batang dari lingkungan normal ke lingkungan kekeringan beragam dari 0,34 – 43,28 % (rata-rata 21,64), sedangkan penurunan berat akar beragam dari -98,24 hingga 53,61% (rata-rata -22,51%). Pada lingkungan kekeringan genotipe PR-KR-12 mampu memiliki berat batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi normal. Pola serupa juga ditunjukkan pada berat akar, dimana pada kondisi kekeringan, berat akar lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi normal. Nampaknya genotipe PR-KR-12 memiliki pola adaptasi pada lingkungan kekeringan yang cukup baik dengan mempertahankan karakter biomass dan akar.



Gambar 5. Berat batang (brangkasan bagian atas tanah) kedelai



Gambar 6. Berat kering akar kedelai

Pada kedelai, bagian tanaman yang berada di atas tanah mencapai 94% dan sisanya berupa akar tanaman hanya sekitar 6%. Kekeringan yang terjadi selama fase reproduktif memberikan penurunan nisbah berat batang terhadap berat total tanaman antara -1,93 hingga 6.78%. Diperoleh dua genotipe yang memiliki nilai negatif yaitu PR-KR-18 (-1,93) dan PR-KR-12 (-0,03) yang menunjukkan bahwa kondisi kekeringan tidak mempengaruhi berat batang. Sebaliknya varietas PR-KR-16 memiliki nisbah batang terhadap berat total tanaman sebesar 6,78, menunjukkan bahwa kekeringan mampu menurunkan berat batang yang cukup tinggi. Jika mengamati hasil biji dari varietas PR-KR-16 pada lingkungan kekeringan mencapai 2,15 t/ha dan pada lingkungan normal mencapai 2,26 t/ha, dan fakta nisbah batang terhadap total tanaman juga tinggi. Pada kasus semacam ini nampaknya toleransi varietas PR-KR-16 terhadap kekeringan tidak disebabkan oleh karakter morfofisiologi tetapi disebabkan oleh mekanisme escape karena umur genjah.

Kekeringan memang menjadi masalah serius pada berbagai tanaman. Kajian toleransi kedelai dari sisi morfologi dan fisiologi telah banyak dilakukan (Oya *et al.* 2004; Hossain *et al.* 2014; Fenta *et al.* 2014; Valliyodan *et al.* 2017). Sistem perakaran memiliki peran penting pada kekeringan karena berhubungan dengan kemampuan tanaman menyerap air dan juga nutrisi. Disampaikan oleh Siopongco *et al.* (2005) bahwa bobot kering akar dan kerapatan panjang akar memiliki peran penting dalam hal absorpsi air dalam lapisan tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Hossain *et al.* (2014) mendapatkan bahwa kedelai yang toleran kekeringan dicirikan oleh perakaran yang lebih panjang dan berat kering biomass yang lebih tinggi dibandingkan genotipe kedelai yang peka terhadap kekeringan. Di Vietnam, Thu *et al.* (2014) mendapatkan genotipe kedelai DT51 dinilai sangat toleran terhadap kekeringan. Pada penelitian ini juga berhasil mengelompokkan toleransi kedelai terhadap kekeringan berdasarkan karakter biomass.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Mekanisme toleran kedelai terhadap kekeringan berbeda antar genotipe kedelai. Toleransi dari genotipe PR-KR-12 disebabkan karena memiliki daya adaptasi terhadap kekeringan melalui karakter biomass dan akar. Genotipe PR-KR-10 dan varietas PR-KR-18 selain berdaya hasil tinggi juga toleran terhadap kekeringan karena efisiensinya memanfaatkan fotosintat sehingga potensi hasilnya tetap tinggi pada lingkungan kekeringan. Genotipe PR-KR-10 dan PR-KR-18 memiliki hasil tinggi, berpotensi dikembangkan pada daerah tropis Indonesia. Genotipe PR-KR-12 berpotensi digunakan sebagai sumber gen ketahanan pada kekeringan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bocco, R., Lorieux, M., Seck, P.A., Futakuchi, K., Manneh, B., Baiey, H., and M.N. Ndjondjop. 2012. Agro-morphological characterization of a population of introgression lines derived from crosses between IR64 (*Oryza sativa* indica) and TOG5681 (*Oryza glaberrima*) for drought tolerance. *Plant Science* Vol. 183: 65-76.
- Carvalho, M.J., Vorasoot, N., Puppala, N., Muttia, A., and Jogloyi, S. 2017. Effects of terminal drought on growth, yield and yield components in valencia peanut genotypes. *Sabao J. Of Breeding and Genetics* Vol. 49: 270-279.
- Comas L.H., Becker, S.R., Cruz, V.M.V., Byrne, P.F., and Dierig, D.A. 2013. Root traits contributing to plant productivity under drought. *Front Plant Sci.* Vol. 4: 1-16.
- Dinh, H.T., Kaewpradit, W., Jogloy, S., Vorasoot, N., and Patanothai, A. 2013. Biological nitrogen fixation of peanut genotypes with different levels of drought tolerance under mid-season drought. *SABRAO J. Breed. Genet.* Vol. 45: 491– 503.
- Fenta, B.A., Beebe, S.E., Kunert, K.J., Burridge, J.D., Barlow, K.M., Lynch, J.P., and Foyer, C.H. H. 2014. Field phenotyping of soybean roots for drought tolerance. *Agronomy* Vol. 4: 418-435

- Fleury, D., Jefferies, S., Kuchel, H., and Langridge, P. 2010. Genetic and genomic tools to improve drought tolerance in wheat. *Journal of Experimental Botany* Vol. 61:3211–3222.
- Girdthai, T., Jogloy, S., Akkasaeng, C., Vorasoot, N., Wongkaew, S., and Holbrook, C.C. 2010. Heritability of, and genotypic correlations between, aflatoxin traits and physiological traits for drought tolerance under end of season drought in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Field Crops Res.* Vol. 118: 169– 176.
- Hossaina, M.M., Liub, X., Qic, X., Lama, H.L., and Zhanga, J. 2014. Differences between soybean genotypes in physiological response to sequential soil drying and rewetting. *The Crop J.* Vol. 2: 366-380.
- Nayyar, H., and Gupta, D. 2006. Differential sensitivity of C3 and C4 plants to water deficit kekeringan: Association with oxidative kekeringan and antioxidants. *Environ Exp Bot.* Vol. 58: 106-113
- Niones J.M., Suralta, R.R., Inukai, Y., and Yamauchi, A. 2012. Field evaluation on functional roles of root plastic responses on dry matter production and grain yield of rice under cycles of transient soil moisture using chromosome segment substitution lines. *Plant Soil.* Vol. 359: 107-120.
- Oya, T., Nepomuceno, A.L., Neumaier, N., Farias, J.R.B., Tobita, S., and Ito, O. 2004. Drought tolerance characteristics of Brazilian soybean cultivars : evaluation and characterization of drought tolerance of various Brazilian soybean cultivars in the field. *Plant Prod. Sci.* Vol. 7:129-137.
- Puangbut D, Jogloy, S., Vorasoot, N., Akkasaeng, C., Kemala, T., and Patanothai, A. 2009. Variability in yield response of peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes under early season drought. *Asian J. Plant Sci.* Vol. 8: 254.
- Purwanto and dan Agustono, T. 2010. The study of soybean plant physiology at various *Cyperus rotundus* density and drought. *J. Agroland.* Vol. 17: 85 – 90.
- Raman, A., Satish, V.B., Nimai, M.P., Mukund, V.V., Shukla, D.J., Dwivedi, L.B., Singh, N.O., Singh, N., Padmini, S., Ashutosh, M.K., Robin, S., Chandrababu, R., Jain, A., Ram, T., Hittamani, S., Haefele, S., Piepho, H.P., and Kumar, A. 2012. Drought yield index to select high yielding rice lines under different drought severities. *Rice* Vol. 5: 1-12.
- Rao, N.RC, Williams, J.H., and Singh, M. 1989. Genotypic sensitivity to drought and yield potential of peanut. *Agron. J.* Vol. 81: 887– 893.
- Siopongco, J.D., Yamauchi, A., Salekdeh, H., and Wade, L.J. 2005. Root growth and water extraction response of doubled-haploid rice lines to drought and rewatering during the vegetative stage. *Plant Prod Sci.* Vol. 8 (5): 497-508.
- Suhartina, Sri Kuntijiyati H., dan Tohari. 2002. Toleransi beberapa galur F7 kedelai terhadap cekaman kekeringan pada fase generatif. *Prosiding Seminar Nasional: Teknologi Inovatif Tanaman kacang-kacangan dan Umbi-umbian.* Puslitbang Tanaman Pangan. p. 335-438.
- Suhartina, Purwanto, Nugrahaeni, N., dan Taufiq, A. 2014. Stabilitas hasil galur kedelai toleran cekaman kekeringan. *Penelitian Pertanian* Vol. 33:54-60.
- Thu, N.B.A., Nguyen, Q.T., Hoang, X.L.T., Thao, N.P. and Tran, L.P. 2014. Evaluation of drought tolerance of the Vietnamese soybean cultivars provides potential resources for soybean production and genetic engineering. *BioMed Research International* Vol. 2014, Article ID 809736, 9 p.
- Valliyodan, B, and Nguyen, H.T. 2006. Understanding regulatory networks and engineering for enhanced drought tolerance in plants. *Current Opinion in Plant Biology* Vol. 9:189–195.
- Valliyodan, B., Ye, H., Song, L., Murphy, M., Shannon, J.G., and Nguyen, H.T. 2017. Genetic diversity and genomic strategies for improving drought and waterlogging tolerance in soybeans. *Journal of Experimental Botany* Vol. 68:1835–1849.

**PELEPASAN KLON TEBU (*Saccharum officinarum* L.) HARAPAN VMC 86-550
SEBAGAI VARIETAS BINA UNGGUL BARU DENGAN TIPE KEMASAKAN AWAL
DALAM MENDUKUNG SWASEMBADA GULA NASIONAL**

Basuki, Sri Sukanar, Deny B.S, Nanik T.I

Pusat Penelitian Sukosari PT. Perkebunan Nusantara XI

Jl. Wonorejo-Jatiroto Km. 9 Lumajang

Email: basuki.mon@gmail.com;

ABSTRAK

Penataan varietas tanaman tebu diharapkan mampu memperbaiki komposisi bahan baku agar rendemen yang dicapai Pabrik Gula (PG) adalah tinggi sejak awal hingga akhir giling. Kondisi pertanaman tebu di Jawa Timur yang hampir 50% areal tanaman tebu Nasional didominasi varietas masak lambat. Karena ketersediaan varietas tebang awal masih sangat terbatas, maka sasaran rendemen tahun giling sejak tahun 2011 sebesar 8,28% hanya tercapai 6,94%, karena bahan baku awal giling belum mendukung tingkat rendemen tinggi.

Hasil monitoring dan evaluasi lapang varietas VMC 86-550 sejak tahun 2008, hingga pada masa tanam 2011/2012 telah mencapai luas 817,903 ha (15,55%) di areal Pabrik Gula Djatiroto. Dari hasil pengujian dan pengembangan menunjukkan bahwa klon varietas VMC 86-550 mempunyai potensi rendemen yang tinggi dengan kategori kemasakan awal, maka VMC 86-550 dapat memenuhi komposisi varietas pada keseimbangan penataan varietas tebu.

VMC 86-550 sesuai adaptasinya dapat dikembangkan pada lahan bertekstur ringan dengan berdrainase lancar dan ketersediaan air cukup dan tepat waktu. Sementara lahan berat dan drainase terganggu, varietas tebu VMC 86-550 menunjukkan keragaan yang kurang memuaskan. Tampaknya varietas tebu VMC 86-550 lebih sesuai untuk lahan Cambisols, Mediteran, Aluvial dengan kadar liat yang tidak terlalu tinggi, pengairan cukup serta tidak terjadi gangguan draenase. Bila kekurangan air dan kelebihan air, klon ini memperlihatkan keadaan fisik yang nampak jelas seperti bila kekurangan air akan terjadi stagnasi batang.

Kata Kunci: Penataan Varietas, Tebu, Kemasakan, VMC 86-550, rendemen

1. PENGANTAR

Di wilayah kerja PTPN XI terdapat 69.516 ha tanaman tebu dengan luas areal tebu rakyat 41.570 ha (59,8%). PTPN XI (Persero) memberikan kontribusi 291.895 ton gula atau 61% produksi gula Jawa Timur. Oleh karena itu tanaman tebu rakyat di Jawa Timur mempunyai peran strategis dalam upaya swasembada gula nasional. Serta ditambahkan dari informasi dinas perkebunan propinsi Jawa Timur (Anonim, 2012), menargetkan rendemen atau kadar kandungan gula di dalam batang tebu bisa lebih dari 8,28 persen. Dengan target tersebut diharapkan bisa meningkatkan rendemen tebu dari tahun lalu yang masih cukup rendah yakni rata-rata 6,94 % menjadi 8,28 %. Belum tercapainya sasaran rendemen diidentifikasi karena dalam program rehabilitasi tanaman (bongkar ratoon) dan perluasan tanaman baru, umumnya cenderung menggunakan varietas Bululawang (BL) yang merupakan kategori masak lambat serta belum menemukan varietas baru dan tepat guna. Sementara itu komposisi varietas tebu masak

awal dan tengah masih sangat kecil arealnya. Berdasarkan data produktifitas tanaman tebu di PTPN XI yang mempunyai areal HGU yang luas yaitu pabrik gula Djatiroto, varietas yang ditanam dalam kurun waktu 3 tahun mulai tahun 2008-2011 merupakan tanaman tebu dengan tipe kemasakan lambat dengan persentase 60-80 %, sedangkan masak tengah 10-25 %, masak awal 10-15 %. Dari komposisi tersebut penataan varietas belum bisa dikatakan seimbang. Ditambahkan dengan menurunnya areal tebu dengan varietas BL dengan persentase 10,8 % serta naiknya areal tebu varietas VMC 86-550 dengan persentase 40 % tahun 2008-2011 mampu menaikkan 7,2% rendemen dari tahun sebelumnya.

Program penataan varietas tebu memerlukan komposisi tipe kemasakan varietas yang seimbang, agar rendemen awal hingga akhir giling selalu pada puncaknya yang tinggi. Terbatasnya kategori varietas masak awal yang tersedia di masyarakat petani dan pekebun tebu serta terdegradasinya varietas lain yang tidak mampu mengikuti pengaruh lingkungan menjadi penghambat pengaturan komposisi varietas tebu yang ditanam. VMC 86-550 merupakan klon harapan masak awal yang menunjukkan produktivitas tinggi dengan rendemen yang tinggi pada tebang awal giling PG. Tujuan Penelitian ini yaitu mengkaji potensi varietas VMC 86-550 sebagai dasar untuk memenuhi komposisi masak awal.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di 13 tempat kebun percobaan di Pabrik Gula Jatiroto, Pabrik Gula Redjosarie, Pabrik Gula Pagottan, Pabrik Gula Gending, Pabrik Gula Prajekan dan Pabrik Gula Assembagoes PTPN XI. Alat yang digunakan antara lain meteran, koloni counter, jangka sorong, alat tulis, dan bahan yang digunakan antara lain Varietas tebu VMC 86-550, PSBM 8845, PS 881, BR 77/BL, PS 864. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal.

Variabel-Variabel yang Diamati dalam Penelitian antara lain sifat agronomis baik kuantitatif (Bobot per Ha) dan kualitatif (Rendemen, dan Hablur per Ha). Evaluasi suatu klon penelitian ini dilakukan dengan analisis BNT, Net Marit Grade (NMG), dan dilanjutkan untuk analisis ragam gabungan untuk pengujian stabilitas menggunakan metode Eberhart dan Russel (1966).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Klon Harapan Berdasarkan Uji Adaptasi

VMC 86-550 diuji pada 13 unit percobaan. Hasil analisis ragam pada pengujian BNT terhadap rata-rata varietas uji disajikan pada Tabel 1. Dari Tabel 1. tampak bahwa VMC 86-550 lebih banyak unggul dari varietas varietas uji, sehingga layak dinominasikan sebagai varietas baru.

Tabel 2. Frekuensi hasil perbandingan rata-rata hasil hablur VMC 86-550 dengan rata-rata hasil hablur gula varietas uji menurut beda nyata terkecil (BNT)

Klon	Jumlah pengujian	Frekuensi*)		
		>	=	<
VMC 86-550	13	7	4	2

Keterangan:

*) > : berbeda nyata lebih besar dengan taraf 5%; = : tidak berbeda nyata dan < : berbeda nyata lebih kecil dengan taraf 5%

Potensi produktivitas VMC 86-550 pada kategori tanaman pertama (PC) dan ratoon (R) disajikan pada tabel 2. Dari Tabel 2. tampak rata-rata rendemen VMC 86-550 mencapai 10,28 %, rata-rata bobot 961 ku/ha menghasilkan rata-rata hablur 84,52 ku/ha. Hasil ini lebih tinggi 14,9 % dari rata-rata hasil hablur varietas uji. Keunggulan hasil hablur gula nampak menonjol pada tanaman Pertama, yaitu mencapai 118 % terhadap varietas uji.

Tabel 2. Potensi produktivitas VMC 86-550 menurut katagori tanaman

Katagori	Jumlah Pengujian	Bobot (ku/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ku/ha)	Rerata hasil hablur varietas uji (ku/ha)	NMG*)
PC	9	1094	10,38	111,80	95,11	1,18
Ratoon	4	498	9,92	49,21	42,15	1,17
Gabungan	13	961	10,28	99,28	84,52	1,18

*) NMG (net merit grade) perbandingan hablur klon harapan dengan rata-rata varietas uji

Daya Adaptasi

Pengujian VMC 86-550 meliputi berbagai tipe lokasi yang mencakup 5 tipe iklim menurut Oldeman yaitu E, B2, C2, D3, C3 dengan tipe tanah menurut PPT Bogor Cambisols, Mediteran, Aluvial, Grumusols, Regosols. Daya adaptasi dapat dilihat dari keragaan produksi dalam lokasi yang mempunyai spesifikasi serupa.

Tabel 3. Keragaan VMC 86-550 di berbagai lokasi

Spesifikasi Lokasi *)	Jumlah Pengujian	Bobot Tebu (ku/ha)	Rendemen (%)	Hasil Hablur (ku/ha)	Rerata hasil hablur var uji (ku/ha)	NMG **)
E CAMBISOLS	3	1221	9,81	134,28	114,42	1,17
B2 MEDITERAN	4	913	10,15	86,17	73,86	1,17

C2 ALUVIAL	2	1365	7,39	98,50	98,84	1,00
D3 GRUMUSOLS	1	911	11,57	105,40	84,40	1,25
D3 REGOSOLS	1	486	9,05	44,00	48,58	0,91
C3 CAMBISOLS	1	1166	10,84	126,40	99,04	1,28
E ALUVIAL	1	1325	11,46	151,85	141,15	1,08
	13	1055	10,04	106,66	94,33	1,13

Keterangan:

*)Tipe iklim menurut Oldeman dan Tipe tanah menurut PPT Bogor

**) NMG (net merit grade) perbandingan hablur klon harapan dengan rata-rata varietas uji

Dari Tabel 3. Tampak bahwa VMC 86-550 menunjukkan keunggulan (nilai NMG > 1) 1di ekolokasi E Cambisols, yang meliputi Prajekan, Wringinanom, Olean, Panji; B2 Mediteran yang meliputi sebagian Djatiroto; C2 Aluvial, yang meliputi sebagian Djatiroto; D3 Grumusols, yang meliputi Gending, Wonolangan, Padjarakan, Sragen, Ngawi; C3 Cambisols, yang meliputi sebagian pagottan, magetan; E Aluvial, yang meliputi wilayah Asembagoes.

Stabilitas Dan Adaptabilitas

Mengacu kepada metode yang diusulkan Eberhart dan Russel (1966), dilakukan uji stabilitas karakter bobot tebu, rendemen dan hablur gula terhadap 4 klon yang diuji bersama dengan VMC 86-550 di 5 lokasi yaitu Jatiroto, Gedangmas, Asembagoes, Pagottan, Gending. Nilai stabilitas dan hasil pengujian terhadap karakter bobot, rendemen, dan hablur tebu disajikan pada Tabel 5. Pendugaan dalam analisis stabilitas dilakukan melalui nilai koefisien regresi (bi) dari masing-masing genotif yang diuji. Menurut Finlay dan Wilkinson (1963) dalam Amik Krismawati dan zaenal arifin (2011), jika suatu genotif memiliki nilai $bi < 1$ maka genotif tersebut memiliki stabilitas di diatas rata-rata umum sehingga genotif tersebut beradaptasi khusus pada lingkungan yang suboptimal/marginal. Suatu genotif dengan nilai $bi > 1$ menunjukkan bahwa genotif tersebut memiliki stabilitas di dibawah rata-rata umum sehingga sangat cocok pada lingkungan yang optimal/produktif. Suatu genotif dengan nilai $bi = 1$ menunjukkan stabilitas setara rata-rata dan sangat baik disemua lingkungan.

Tabel 4. Nilai stabilitas dan hasil pengujian untuk karakter bobot tebu

No	Varietas	BOBOT (ku/ha)	RENDEMEN (%)	HABLUR (ku/ha)	Nilai Stabilitas (bi)		
					Bobot	Rendemen	Hablur
1	VMC 86-550	1202,4	10.33	120.58	1.01	1.30	1.19
2	PS 862	1098,3	8.75	97.31	0.91	0.88	0.94
3	PSBM 8845	1110,9	8.97	98.03	0.65	0.97	0.57
4	BL/BR 77	1210,4	8.17	101.37	1.31	1.11	1.49
5	PS 881	1172,3	8.65	98.84	1.13	0.74	0.82
	rata-rata	1158,9	8,74	103,23			

Dari Tabel 4. tampak bahwa karakter bobot, VMC 86-550 mempunyai nilai stabilitas $(b)=1$ sehingga dapat dikatakan stabil serta rata-rata hasil diatas rata-tara umum. Hal ini menunjukkan, bahwa varietas terseut berpotensi untuk dikembangkan pada disemua kondisi lingkungan. Parameter rendemen dan hablur, terlihat dalam Tabel tersebut bahwa VMC 86-550, menunjukkan stabilitas dibawah rata-rata $(bi>1)$. Artinya keragaan rendemen dan hablur VMC 86-550 dapat mengikuti keadaan lingkungan produktif.

Analisis Kemasakan

Salah satu keunggulan dari klon harapan VMC 86-550 adalah menunjukan potensi rendemen yang tinggi pada periode awal giling di pabrik. Analisis kemasakan klon dibandingkan dengan varietas uji pada tanaman pertama. Analisis tersebut disajikan pada Tabel 5. Dari tabel 5. Tampak bahwa VMV 86-550 masuk pada puncak rendemen pada akhir bulan Juni sampai awal Juli, serta ditunjukkan nilai FK pada bulan tersebut sudah dibawah 25%, yang menunjukkan tebu dengan kemasakan awal.

Tabel 5. Analisis kemasakan klon harapan dibandingkan BL.

Ronde Analisis	Rendemen (%)				FK (%)
	Atas	Tengah	Bawah	Campuran	
NXI VMC 86-550					
Juni A	5,61	8,21	9,67	8,40	41
Juni B	6,79	8,35	9,75	8,54	30
Juli A	7,34	8,86	10,36	9,08	29
Juli B	7,30	7,74	9,17	7,95	20
BL					
Juni A					
Juni B	8,73	7,67	5,49	7,14	37
Juli A	8,89	7,41	5,10	7,16	43
Juli B	8,27	7,52	5,96	7,11	28

Keragaan batang, Ketahanan hama serta sifat lain

Keragaan jumlah batang, diameter batang, tinggi batang, pembungaan, serangan hama penggerek batang dan penggerek pucuk secara alami di jatiroto, terhadap VMC 86-550 dibandingkan dengan varietas BL disajikan pada Tabel 6. Dari Tabel 6. tersebut tingkat serangan masih dalam taraf toleransi baik pada serangan penggerek pucuk maupun penggerek batang yaitu masih dibawah 5%.

Tabel 6. Keragaan jumlah, tinggi, diameter, dan pembungaan batang klon VMC 86-550

Varietas	Jumlah Batang/ m	Tinggi Batang (cm)	Diameter (cm)	Bunga (%)	Penggerek pucuk (%)	Penggerek Batang (%)	Klentek
VMC 86-550	7-16	186-299	24-29	0-5	1-2	1-4	mudah
BL	7-15	175-286	22-27	0-5	1-2	1-5	mudah

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa klon harapan VMC 86-550 cocok dikembangkan pada lahan dengan spesifikasi Cambisols, Grumosols, mediteran, Aluvial dengan tipe iklim B2, C2, C3, D3, dan E menurut Oldeman. Dengan potensi rendemen yang tinggi kategori kemasakan awal giling, maka klon tersebut dapat mengisi komposisi varietas untuk menyeimbangkan penataan varietas tebu di lapangan. Agar varietas tersebut dapat diedarkan di masyarakat, maka Tahun 2012 btelah dirilis sebagai varietas bina dengan no.2794/kpts/SR.120/8/2012.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1975. *USDA Soil Taxonomi*. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. US Goverment Printing Office, Washington DC.
- Amik K, dan Zaenal A. 2011. Stabilitas Hasil Beberapa Varietas Padi Di Lahan Sawah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 14, No. 2, Juli 2011: 84-91.

STUDI POLA PEWARISAN KETAHANAN CABAI (*Capsicum annuum* L.) TERHADAP BUSUK BATANG PHYTOPHTHORA

Hana Amalia Nailah¹, Panjisakti Basunanda¹, Danang Widhiarso²

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora, Bulaksumur, Depok, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta.

² PT BISI International Tbk

Jl. Brigjen. Abdul Manan Wijaya No. 426, Ngroto, Pujon, Malang 65391, Jawa Timur.

E-mail: hanamalia.nailah@gmail.com.

ABSTRAK

Busuk Batang Phytophthora (BBP) adalah penyakit yang menyerang pertanaman cabai dan disebabkan oleh patogen *Phytophthora capsici* L. Salah satu cara yang diyakini paling efektif dalam pengendalian BBP adalah penggunaan varietas tahan. Kurangnya pemahaman pada pola pewarisan serta kendali genetik ketahanan tersebut menyebabkan introgresi sifat tahan tersebut masih belum berhasil dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi bentuk interaksi dari gen-gen pengendali ketahanan sebagai dasar berpikir dalam upaya perancangan strategi perakitan kultivar cabai tahan BBP. Bahan studi terdiri dari tetua tahan PR10.3.4.24, tetua rentan CJ19 serta generasi F_1 , F_2 , $BC_{1.1}$ dan $BC_{1.2}$. Pendugaan jumlah gen pengendali ketahanan dilakukan dengan menggunakan analisis segregasi pada model satu dan dua lokus. Uji Khi-kuadrat pada nisbah segregasi kejadian penyakit dari generasi F_2 menunjukkan bahwa ketahanan cabai terhadap BBP mengikuti model dua lokus dengan nisbah 13T:3R, di mana sifat tahan dikendalikan oleh satu gen mayor dominan dan satu gen minor resesif yang berinteraksi secara epistasis resesif.

Kata kunci : *Phytophthora capsici*, analisis segregasi, pola pewarisan.

1. PENGANTAR

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran penting dan bernilai ekonomi tinggi. Salah satu penyakit penting yang merusak pertanaman cabai di Indonesia adalah Busuk Batang Phytophthora (BBP). Penyakit ini disebabkan oleh patogen *Phytophthora capsici* Leon. Penyakit ini teridentifikasi pertama kali di tahun 1922 pada pertanaman cabai di New Mexico, USA (Leonian, 1922; Ristaino & Johnston, 1999), kemudian berkembang serta menyebar ke seluruh dunia. Hingga saat ini BBP masih saja menjadi penyakit yang sangat merusak bagi pertanaman cabai di dunia. Beberapa upaya pengendalian telah dilakukan, namun tidak menunjukkan hasil yang cukup efektif. Hal ini karena *P. capsici* adalah penyakit yang sangat cepat berpindah dari lahan satu ke lahan lainnya. Selain itu, pada daerah yang telah terinfestasi patogen ini mampu hidup hingga delapan tahun, sehingga sangat sulit untuk dikendalikan (Gómez-Rodríguez *et al.*, 2017; Barchenger *et al.*, 2018).

Aksesi tahan yang telah dikenal memiliki bentuk pola pewarisan ketahanan yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan sangat kompleksnya mekanisme ketahanan terhadap *P. capsici* (Wang *et al.*, 2015; Barchenger *et al.*, 2018). Penelitian termutakhir tentang pola pewarisan ketahanan terhadap BBP dilakukan Reeves *et al.* (2013), menggunakan

aksesi tahan CM334. Penelitian tersebut menemukan bahwa ketahanan CM334 terhadap BBP mengikuti model dua lokus dengan nisbah 3T:13R, di mana sifat tahan dikendalikan secara epistasis dominan oleh gen tahan *R* serta gen inhibitor ketahanan *lpcr*.

Salah satu aksesori yang diketahui memiliki ketahanan tinggi terhadap BBP, selain CM334, adalah PI201238 (Putri, 2018). Namun, studi pola pewarisan ketahanan aksesori ini masih belum dilakukan. Oleh karena itu, studi pola pewarisan ketahanan perlu dilakukan demi memperoleh informasi untuk menyusun strategi introgresi ketahanan dan pemuliaan varietas cabai tahan BBP dengan sumber ketahanan PI201238.

2. METODE PENELITIAN

Persiapan Penelitian

Bahan tanam yang digunakan adalah satu galur tetua tahan PR.10.3.4.24, yang merupakan hasil induksi haploid ganda dari aksesori PI201238, serta galur rentan CJ-019 yang merupakan hasil induksi haploid ganda dari varietas 'Chang Jian No. 1'. Pembuatan materi dilakukan dengan menyilangkan PR.10.3.4.24 (P1) × CJ-019 (P2) menghasilkan F₁_{2.1}. Selanjutnya dilakukan swabsteril terhadap generasi F₁_{2.1}, menghasilkan generasi F₂_{2.1}. Bersamaan dengan itu dilakukan silang balik antara generasi F₁_{2.1} terhadap tetua P1 menghasilkan generasi BC₁_{2.1/1} dan tetua P2 menghasilkan generasi BC₁_{2.1/2}. Biji dari semua generasi kemudian disemai dan ditanam dalam bak persemaian, serta dipelihara hingga menjadi bibit berumur 28-35 hari dengan 6-8 daun.

Inokulasi dilakukan dengan metode *soil drenching*. Masing-masing lubang pada bak persemaian diinfeksi dengan 5 mL inokulum *P. capsici* yang berkepadatan 2×10^3 zoospora.mL⁻¹, sehingga konsentrasi akhirnya menjadi 1×10^4 zoospora.lubang⁻¹.

Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan pada generasi tetua PR10.3.4.24, CJ-019, generasi F₁_{2.1}, generasi silang balik BC₁_{2.1/1} dan BC₁_{2.1/2}, serta generasi F₂_{2.1}. Data kejadian penyakit diperoleh dengan cara menghitung jumlah tanaman hidup dan mati dari setiap generasi sampai 15 hari setelah inokulasi. Nilai persentase kejadian penyakit ini digunakan untuk menentukan status atau kriteria ketahanan dari setiap populasi, sebagai berikut: 0% = Sangat Tahan; >0–10% = Tahan; >10–20% = Agak Tahan; >20–30% = Agak Rentan; >30–50% = Rentan; >50% = Sangat Rentan.

Data keparahan penyakit diperoleh dengan cara mengukur panjang busuk dan tinggi batang setiap bibit, mulai 0-14 hari setelah inokulasi. Selanjutnya, kriteria ketahanan masing-masing individu ditentukan berdasarkan nilai persentase panjang busuk batang terhadap tinggi batang bibit, sebagai berikut: 0 = 0%, Sangat Tahan; 1 = >0–2%, Tahan; 2 = >2–4%, Agak Tahan; 3 = >4–6%, Agak Rentan; 4 = >6–8%, Rentan; 5 = >8%, Sangat

Rentan. Data persentase digunakan untuk menghitung nilai *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC) dan nilai *Relative Area Under Disease Progress Curve* (RAUDPC).

Distribusi data RAUDPC dari generasi F2 diuji normalitasnya dengan metode Shapiro & Wilk (1965) menggunakan program PROC UNIVARIATE dari SAS 9.1. Apabila data terdistribusi normal, jumlah gen pengendali diduga menggunakan rumus dari Lynch & Walsh (1998). Apabila data tidak terdistribusi normal, jumlah gen pengendali diduga melalui analisis segregasi dengan membandingkan nisbah fenotipik teramati dan nisbah fenotipik harapan generasi F2 menggunakan Uji Khi-kuadrat (Kempthorne, 1963), masing-masing pada model satu dan dua lokus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal (data tidak ditampilkan), sehingga pendugaan jumlah gen pengendali dilakukan dengan uji Khi-kuadrat pada model satu dan dua lokus. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendugaan jumlah gen ketahanan menggunakan nisbah generasi F2

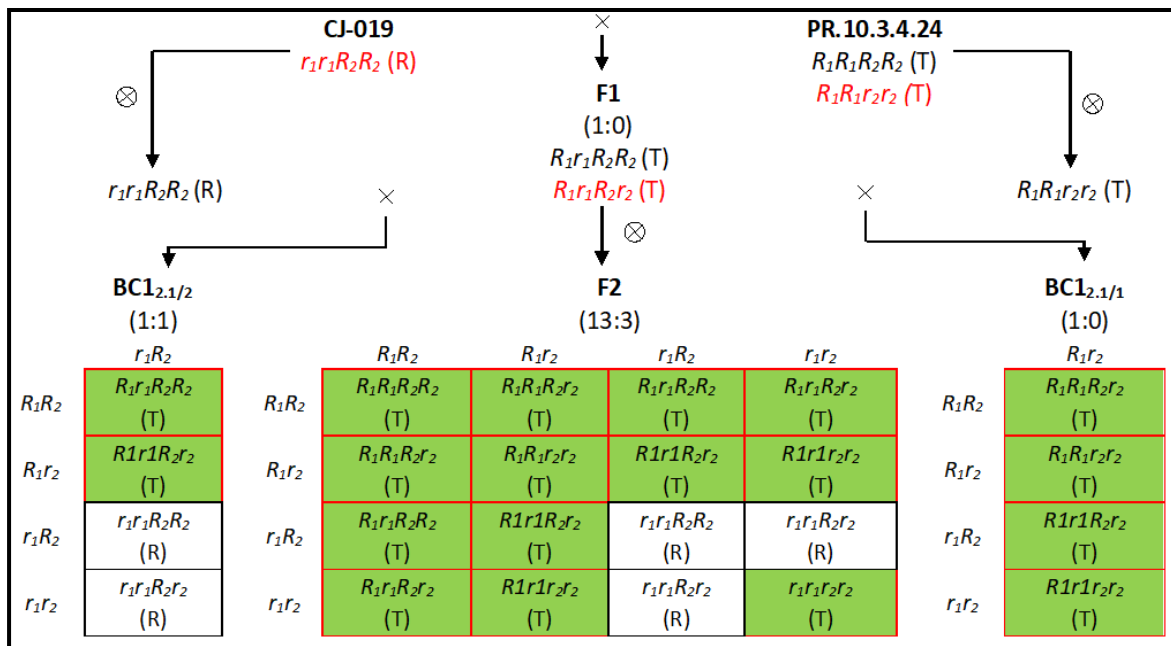
Nisbah Alternatif (Tahan : Rentan)	Jumlah Tanaman	Teramati		Harapan		X ²	P
		Tahan	Rentan	Tahan	Rentan		
Model Satu Lokus							
3 : 1	121	104	17	90,75	30,25	7,74	0,00 **
Model Dua Lokus							
1 : 15	121	104	17	7,56	113,44	1311,76	0,00 **
15 : 1	121	104	17	113,44	113,44	82,77	0,00 **
3 : 13	121	104	17	22,69	98,31	358,68	0,00 **
13 : 3	121	104	17	98,31	22,69	1,75	0,19 tn
4 : 12	121	104	17	30,25	90,75	239,74	0,00 **
7 : 9	121	104	17	52,94	68,06	87,56	0,00 **
9 : 7	121	104	17	68,06	52,94	43,37	0,00 **
11 : 5	121	104	17	83,19	37,81	16,66	0,00 **

** = berbeda nyata ($P < 0,05$) , tn = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Pola segregasi pada generasi F2 mengikuti model dua lokus dengan nisbah 13T:3R, sehingga diasumsikan bahwa sifat tahan ini dikendalikan oleh satu gen mayor dominan dan satu gen minor resesif. Namun, apabila gen minor berada dalam bentuk homozigot resesif, maka ekspresi dari gen mayor akan tertutupi (Strickberger, 1976). Oleh karena itu, apabila mengikuti model ini, individu tahan akan memiliki genotipe R_1 _____ dan $r_1r_1r_2r_2$. Sementara, individu rentan akan memiliki genotipe $r_1r_1R_2$ _____.

Nisbah segregasi 13T:3R pada generasi F2 hanya bisa diperoleh apabila genotipe generasi F1-nya adalah $R_1r_1R_2r_2$. Oleh karena tetua rentan CJ-019 pasti memiliki bentuk

genotipe $r_1r_1R_2R_2$, maka aksesori tahan PR.10.3.4.24 diasumsikan memiliki genotipe $R_1R_1r_2r_2$, seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan rekonstruksi persilangan dan pola pewarisan ketahanan galur cabai PR10.3.4.24 terhadap *Phytophthora capsici* model dua lokus

Pola segregasi generasi silang balik BC1.2.1/1 mengikuti nisbah 1T:0R, sementara generasi silang balik BC1.2.1/2 mengikuti rasio 1T:1R. Hal ini membuktikan adanya efek dominan pada gen R_1 yang memungkinkan sifat tahan ini tetap terwariskan pada setiap generasi progeninya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pola pewarisan ketahanan galur cabai PR.10.3.4.24 terhadap BBP mengikuti model dua lokus dengan nisbah 13T:3R. Nisbah ini menunjukkan bahwa sifat tahan dikendalikan oleh satu gen mayor dominan dan satu gen mayor resesif. Kedua gen ini berinteraksi secara epistasis resesif, di mana apabila gen minor berada dalam bentuk homozigot resesif, maka ekspresi dari gen mayor akan tertutupi.

Tetua tahan PR.10.3.4.24 disimpulkan memiliki bentuk genotipe $R_1R_1r_2r_2$ dan tetua rentan CJ-019 memiliki bentuk genotipe $r_1r_1R_2R_2$.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Barchenger, D.W., K.H. Lamour & P.W. Bosland. 2018. Challenges and strategies for breeding resistance in *Capsicum annuum* to the multifarious pathogen, *Phytophthora capsici*. Front. Plant Sci. 9: 628.
- Gómez-Rodríguez O., T. Corona-Torres & V.H. Aguilar-Rincón. 2017. Differential response of pepper (*Capsicum annuum* L.) lines to *Phytophthora capsici* and root-knot nematodes. Crop Prot. 92: 148–152.

- Kempthorne, O (1963). An Introduction to Genetic Statistics. John Wiley & Sons, Inc. New York. 545 p.
- Kimble, K.A. & R.G. Grogan. 1960. Resistance to *Phytophthora* root rot in pepper. Plant Dis. Rep. 44: 872–873.
- Leonian, L.H. 1922. Stem and fruit blight of pepper caused by *Phytophthora capsici* species nov. Phytopathology 12: 401–408.
- Lynch, M. & B. Walsh. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer Associates, Inc. Sunderland. 980 p.
- Putri, P.S., 2018. Efektivitas Persilangan Beberapa Tetua Tahan dan Tetua Rentan Penyakit Busuk Batang *Phytophthora* (*Phytophthora capsici* Leon.) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Reeves, G., A. Monroy-Barbosa & P.W. Bosland. 2013. A novel *Capsicum* gene inhibits host-specific disease resistance to *Phytophthora capsici*. Phytopathology 103: 472–478.
- Ristaino, J.B. & S.A. Johnston. 1999. Ecologically based approaches to management of *Phytophthora* blight on bell pepper. Plant Dis. 83: 1080–1089.
- Shapiro, S.S. & M.B. Wilk. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika 52: 591–611.
- Strickberger, M.W. 1976. Genetics. Second Edition. Macmillan Publishing. New York. 880 p.
- Wang P., X. Liu, J. Guo, C. Liu, N. Fu & H. Shen. 2015. Identification and expression analysis of candidate genes associated with defense responses to *Phytophthora capsici* in pepper line “PI 201234”. Int. J. Mol. Sci. 16: 11417–11438.

SELEKSI KLON-KLON UBIJALAR BERKADAR BETA KAROTEN DAN BAHAN KERING TINGGI

Joko Restuono dan Febria Cahya Indriani
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendal Payak Km 8, Malang 65162
E-mail: jrestu71@gmail.com

ABSTRAK

Perakitan varietas unggul ubijalar tidak hanya untuk memperoleh varietas yang memiliki potensi hasil tinggi, tetapi juga diarahkan terhadap kebutuhan konsumen serta peningkatan kualitasnya. Terbatasnya jumlah varietas ubijalar yang tersedia untuk tujuan pangan ataupun industri menjadikan terbatasnya pilihan pengguna. Varietas ubijalar yang umum dibudidayakan adalah yang kualitas umbinya cocok digunakan untuk tujuan konsumsi langsung (pangan) dan sedikit sekali yang berorientasi untuk industri. Akhir-akhir ini varietas ubijalar yang dibutuhkan untuk keperluan konsumsi adalah varietas yang memiliki daging umbi berwarna kunig tua seperti Benindo dan Kidal yang berpotensi untuk ekspor. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Tumpang, Malang pada MK II 2016, yang disusun menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Bahan yang digunakan adalah 20 klon terpilih yang mengandung beta karoten dan bahan kering tinggi. Setiap klon ditanam pada plot berukuran 3 m x 5 m dengan jarak tanam 100 cm x 25 cm. Rata-rata produktivitas umbi segar tertinggi dihasilkan oleh klon MSU 14001-20 (35,1 t/ha) diikuti oleh klon MSU 14018-06 (31,0 t/ha) dan MSU 14027-02 (30,7 t/ha). Rata-rata kadar bahan kering umbi adalah 25,70 %. Kadar bahan kering umbi tertinggi dimiliki oleh klon MSU 14015-01 (31,6 %), MSU 14027-04 (29,9 %) dan MSU 14002-80 (29,6 %). Ditinjau dari kadar beta karoten, penilaian secara visual dari daging umbi menunjukkan bahwa dari 20 klon yang diuji terdapat 5 klon memiliki kadar kadar beta karotin agak tinggi yaitu MSU 14024-07, MSU 14001-20, MSU 14028-04, MSU 14020-07 dan MSU 14027-02, sedangkan klon MSU 14011-09, MSU 14002-80 dan MSU 14020-08 memiliki kadar beta karoten tinggi.

Kata kunci : beta karoten, bahan kering, produksi ubi jalar

1. PENGANTAR

Selain sebagai bahan baku industri, ubijalar juga memegang peranan penting sebagai bahan baku industri pangan. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, perhatian terhadap nutrisi dan komponen kimiawi ubijalar yang dapat berfungsi sebagai pangan fungsional juga meningkat. Ubijalar merupakan salah satu komoditas penghasil pati, serat, mineral, vitamin dan nutrisi penting bagi kesehatan. Kandungan senyawa-senyawa penting dalam umbi ubijalar menjadikan ubijalar berfungsi sebagai pangan fungsional yang berarti, berkhasiat menyehatkan apabila dimakan (Ali dan Ayu 2009). Di berbagai negara maju, ubijalar digunakan sebagai bahan baku berbagai macam industri seperti industri tekstil, farmasi, fermentasi, lem, kosmetika dan pembuatan minuman (Suda *et al.* 2003). Berbagai produk olahan dari umbi ubijalar telah berkembang di masyarakat baik berupa olahan tradisional maupun olahan yang sudah dimodifikasi dengan berbagai bahan tambahan guna meningkatkan nilai ekonomis ubijalar melalui bioindustri.

Guna mendukung berkembangnya bioindustri pangan dan dalam rangka menjaga ketahanan pangan di Indonesia diperlukan varietas ubijalar berumur genjah, produktivitas tinggi, memiliki nilai gizi dan komersil tinggi, tahan/toleran terhadap cekaman biotis (hama/penyakit utama) dan abiotis (cekaman kekeringan dan pencahayaan). Yang paling dibutuhkan untuk keperluan industri pangan adalah varietas yang memiliki nilai gizi yang tinggi sedangkan untuk keperluan bioindustri adalah varietas yang memiliki nilai komersil tinggi. Beta karoten merupakan salah satu komponen yang sangat penting pada ubijalar karena memiliki nilai gizi yang sangat tinggi terutama untuk kesehatan mata. Selain memiliki aktivitas vitamin A, beta karoten dilaporkan juga dapat memberi perlindungan/pencegahan terhadap kanker, penuaan dini, penurunan kekebalan, penyakit jantung, stroke, katarak, sengatan cahaya matahari dan gangguan otot (Mayne 1966). Hal ini berkaitan dengan kemampuannya menarik radikal bebas yang dipercaya sebagai penyebab terjadinya tumor dan kanker (Hongmin *et al.* 1996). Woolfe (1992) melaporkan bahwa beta karoten memiliki aktivitas vitamin A tertinggi (100%) dibanding kandungan senyawa karotenoid lainnya, seperti α -karoten dan γ -karoten. Kadar beta karoten pada ubijalar kuning bervariasi antara 0 - 4000 $\mu\text{g}/100\text{g}$, sedang pada umbi yang berwarna oranye dapat mencapai 3.000 - 20.000 $\mu\text{g}/100\text{g}$.

Untuk memenuhi permintaan konsumen terhadap varietas ubijalar kaya beta karoten, maka pada tahun 2009 Kementerian Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi telah merilis (melepas) dua varietas unggul kaya beta karoten yang diberi nama Beta 1 dan Beta 2 (Jusuf *dkk.*, 2009). Varietas Beta 1 memiliki kadar beta karoten 12.032 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ yang setara dengan kadar beta karoten wortel, sangat baik sekali untuk kesehatan mata, namun kadar bahan keringnya tergolong rendah (24%). (Beta 1) Varietas Beta 2, mengandung 4.639 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ beta karoten. memiliki potensi hasil tinggi (>35 t/ha), tipe tanaman ideal dan disenangi petani dengan kadar bahan kering 28%. Varietas Beta 2 ini sudah banyak ditanam petani di daerah sentra produksi ubijalar di Jawa Timur terutama di Kabupaten Malang dan Mojokerto semenjak tahun 2009 hingga sekarang dengan luas tanam setiap tahunnya sekitar 400-500 hektar. Namun kadar bahan keringnya perlu ditingkatkan agar bisa digunakan untuk industri pangan terutama kripik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Malang pada musim kemarau II 2016 menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), diulang tiga kali. Bahan penelitian adalah 20 klon ubijalar yang memiliki kadar beta karoten dan bahan kering tinggi yang terpilih dari pengujian tahap sebelumnya. Sebagai varietas pembandingan digunakan varietas Beta 1 dan Beta 2. Setiap klon ditanam pada plot berukuran 3 m x 5 m dengan jarak tanam 100

cm x 25 cm. Pelaksanaan penelitian diawali dengan membersihkan tanah dari gulma dan sisa-sisa tanaman sebelumnya dengan herbisida. Tanah diolah dengan traktor dilanjutkan dengan pembuatan guludan-guludan memanjang sesuai dengan lebar lahan, jarak antar pusat guludan satu dengan pusat guludan lainnya 1 m. Stek pucuk ditanam agak miring pada puncak guludan, dengan 2-3 ruas batang masuk terbenam ke dalam tanah. Pemupukan dilakukan dengan dosis 300 kg pupuk majemuk Phonska dan pupuk kandang asal kotoran ayam dengan dosis 2 t/ha. Pupuk phonska diberikan 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur satu minggu dengan takaran sepertiga bagian pupuk dan sisanya diberikan pada umur 1,5 bulan setelah tanam, sedangkan pupuk kandang hanya pada saat tanam. Penyiangan dilakukan tergantung pertumbuhan gulma. Penurunan gulud dilakukan pada saat tanaman berumur 1,0 bulan bersamaan dengan pemberian pupuk susulan, naik gulud dilakukan umur 2 bulan. Pembalikan batang dilakukan pada saat tanaman berumur 6, 9, dan 12 minggu Pemberian air irigasi dilakukan sesuai kebutuhan untuk mencegah kekeringan atau kekurangan air, panen pada umur 4-5 bulan.

Data yang diamati meliputi : Produksi umbi (t/ha), bahan kering umbi (%), produksi bahan kering umbi (t/ha) warna kulit dan daging umbi, skor bentuk, kualitas, rengkah, warna kulit dan daging umbi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas umbi

Produktivitas umbi pada kegiatan ini cukup beragam, berkisar antara 20,23 - 35,10 t/ha (Tabel 1). Rata-rata produktivitas umbi tertinggi dihasilkan oleh klon MSU 14001-20 (35,10 t/ha) diikuti oleh klon MSU 14018-06 (31,00 t/ha) dan MSU 14027-02 (30,70 t/ha). Dari hasil kegiatan penelitian ini akan dipilih 10-12 klon untuk dilanjutkan ke tahap uji selanjutnya.

Tabel 1 : Data produksi umbi (t/ha), bahan kering umbi (%) dan produksi berat kering umbi (t/ha) beta karoten Malang, MK II 2016.

Nomor Plot	Klon/ varietas	Produksi umbi (t/ha)	Bahan kering umbi (%)	Produksi Berat kering (t/ha)
1.	MSU 14011-09	28.4 bcde	21.5 efg	6.1 defgh
2.	MSU 14017-01	22.1 gh	24.6 bcdef	5.4 fgh
3.	MSU 14018-06	31.0 ab	25.5 bcde	7.8abcd
4.	MSU 14018-07	22.8 fgh	24.8 bcde	5.7 efgh
5.	MSU 14027-04	21.9 gh	29.9 ab	6.5 cdefg
6.	MSU 14012-02	20.9 h	28.9 abc	6.0 defgh
7.	MSU 14002-80	21.9 gh	29.6 abc	6.5 cdefg
8.	MSU 14028-01	26.4 cdefg	28.4 abc	7.5 bcde
9.	MSU 14012-05	22.9 fgh	25.0 bcde	5.7 efgh
10.	MSU 14024-07	21.0 h	27.7 abc	5.8 defgh
11.	MSU 14001-20	35.1 a	27.8 abc	9.7 a
12.	MSU 14028-04	20.2 h	28.6 abc	5.8 efgh
13.	MSU 14020-07	21.2 h	24.6 bcdef	5.2 gh
14.	MSU 14027-02	30.7 abc	27.0 abcde	8.3 abc
15.	Beta 2	29.6 bcd	23.7 cdef	6.4 cdefg

16.	Beta 1	22.4 gh	21.6 defg	5.3 fgh
17.	MSU 14014-84	25.9 defg	27.6 abcd	7.2 bcdef
18.	MSU 14015-01	27.1 bcdef	31.6 a	8.6 ab
19.	MSU 14020-08	24.7 efgh	17.0 g	4.3 h
20.	MSU 14027-01	28.6 bcde	18.6 fg	5.3 fgh
Rataan		25,23	25,70	6,45
KK		11,04	14,31	18,55
BNT		4,60	6,08	1,97

Kadar bahan kering umbi

Kadar bahan kering merupakan salah satu kriteria seleksi karena dapat digunakan sebagai indikator kualitas umbi. Pada seleksi awal yang melibatkan ribuan genotipe seleksi kadar bahan kering secara visual dapat dilakukan dengan cara memotong umbi saat panen dengan pisau yang tajam. Apabila mudah dipotong maka terindikasi bahwa umbi dari klon tersebut memiliki kadar bahan kering umbi rendah, sebaliknya apabila dipotong susah atau terasa keras mengindikasikan bahwa umbi dari klon tersebut memiliki kadar bahan kering umbi yang tinggi. Kadar bahan kering dapat juga diamati dengan memasukkan umbi ke dalam larutan garam dengan perbandingan air : garam = 1:17 atau biasa disebut dengan pengamatan spesifik gravity (Rasco 1994). Apabila umbi nya tenggelam maka dapat dikatakan bahwa klon tersebut memiliki kadar bahan kering umbinya tinggi, apabila umbinya melayang, maka dapat dikatakan klon tersebut memiliki kadar bahan kering umbinya sedang, dan apabila umbinya mengapung saat dimasukkan kedalam larutan garam, maka dapat dikatakan bahwa klon tersebut memiliki kadar bahan kering umbi yang rendah.

Kadar bahan kering umbi klon yang diuji bervariasi dengan kisaran 17,03—31,63 % dan rata-rata 25,70 % (Tabel 1). Kadar bahan kering tertinggi dimiliki oleh klon uji MSU 14015-01 (31,6 %), MSU 14027-04 (29,9 %) dan MSU 14002-80 (29,6 %). Kadar bahan kering umbi merupakan salah satu kriteria seleksi karena dapat digunakan sebagai indikator kualitas umbi, disamping itu karena menyangkut hasil produksi bahan kering dan enak tidaknya umbi (Wang 1982). Klon-klon yang memiliki warna daging oranye, yang diduga memiliki kandungan beta karoten tinggi cenderung memiliki kadar bahan kering yang rendah. Disamping itu umbi yang memiliki warna daging oranye yang terindikasi memiliki kadar beta karoten berkorelasi dengan kadar air yang tinggi, semakin pekat warna oranye didalam daging umbi semakin tinggi kadar air yang dimiliki.

Produksi Bahan Kering

Maksimasi total produksi bahan kering umbi pada tanaman ubijalar tergantung pada ketersediaan radiasi matahari, kapasitas fotosintesis dari tanaman dan durasi dari kapasitas tersebut. Peningkatan radiasi atau aktifitas fotosintesis dan pemeliharaan pada waktu yang panjang akan meningkatkan produksi bahan kering (Kuo dan Chen, 1992). Hasil penelitian Ningsih (1996) menunjukkan bahwa nilai heritabilitas kandungan bahan

kering umbi dari 18 klon ubijalar yang diteliti cukup tinggi yaitu 61,2 + % (famili) dan 58,6 + 9,8% (individu tanaman).

Dari kegiatan penelitian ini rata-rata produksi bahan kering umbi cukup bervariasi yaitu berkisar antara 4,3 t/ha sampai 9,6 t/ha dengan rata-rata 6,45 t/ha. Terdapat 3 klon yang memiliki rata-rata produksi bahan kering diatas > 7,0 t/ha ketiga klon uji tersebut adalah MSU 14001-20 (9,6 t/ha), MSU 14015-01 (8,6 t/ha) dan MSU 14027-02 (8,2 t/ha) (Tabel 1).

Keragaan umbi

Keragaan umbi meliputi skor bentuk, kualitas, rengkah, warna kulit dan daging umbi. Dari kegiatan penelitian ini rata-rata dari skor bentuk umbi 3,3 dengan interval skor bentuk umbi 2,0 (yang berarti agak jelek) sampai 4,0 (yang berarti agak baik). Bentuk umbi yang baik adalah yang berbentuk lonjong dengan permukaan umbi yang rata (tidak berlekuk lekuk). Selain bentuk umbi, kualitas umbi juga merupakan parameter penting dalam seleksi ubijalar. Hasil pengamatan kualitas umbi menunjukkan interval berkisar antara 2,0 (yang berarti agak jelek) sampai 5,0 (yang berarti baik) dengan skor rata-rata 3,4. Terdapat satu klon uji yang memberikan skor kualitas umbinya skor 5,0 yang berarti kualitas umbinya bagus. Pada umumnya ubijalar yang memiliki kandungan pati dan bahan kering tinggi rata-rata memiliki kadar air yang rendah dan hal ini mengakibatkan tekstur umbi menjadi kering, sehingga meningkatkan kadar kualitas umbi menjadi bagus.

Tabel 2 : Karakteristik klon-klon ubijalar memiliki kandungan beta karoten dan bahan kering tinggi, Malang MK II 2016.

No. Plot	Klon/ Varietas	Bentuk Umbi ^{a)}	Kualitas Umbi ^{a)}	Rengkah Umbi ^{b)}	Warna ^{c)}	
					Kulit	Daging
1	MSU 14011-09	4,0	4,0	4,0	M6	O6
2	MSU 14017-01	3,0	3,0	4,0	M3	O4
3	MSU 14018-06	4,0	2,0	4,0	M3	O4
4	MSU 14018-07	3,0	2,0	3,0	M5	K3O2
5	MSU 14027-04	4,0	4,0	4,0	K3	K3O1
6	MSU 14012-02	3,0	4,0	3,0	M6	K3O3
7	MSU 14002-80	3,0	4,0	3,0	M6	O6
8	MSU 14028-01	4,0	4,0	4,0	M3	O3
9	MSU 14012-05	4,0	4,0	5,0	M5	O4
10	MSU 14024-07	3,0	4,0	4,0	M6	O5
11	MSU 14001-20	4,0	5,0	5,0	M6	O5
12	MSU 14028-04	3,0	4,0	3,0	M3	O5
13	MSU 14020-07	2,0	3,0	3,0	M1	O5
14	MSU 14027-02	3,0	3,0	5,0	M3	O5
15	Beta 2	4,0	4,0	3,0	M6	O3
16	Beta 1	3,0	3,0	3,0	M6	O7

17	MSU 14014-84	4,0	2,0	5,0	M4	O4
18	MSU 14015-01	2,0	3,0	5,0	M3	O3
19	MSU 14020-08	3,0	3,0	5,0	M4	O6
20	MSU 14027-01	3,0	3,0	5,0	M3	O3
Rataan		3,3	3,4	4,0	-	-

Ket : a) 5 = baik, 4= agak baik, 3=sedang, 2=agak jelek, 1=jelek.

b) 1 = rengkah >75%, 2 = rengkah 51-75%, 3 = rengkah 26.50%, 4 = rengkah 11-25 %
5 = tidak ada rengkah.

c) M = merah, K=kuning, U=ungu, O=oranye, P=putih, 1=sangat pucat, 2=agak pucat,
3 = pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, 7= sangat gelap

Rengkah umbi dapat disebabkan oleh nematoda, genetis atau masa panen yang terlalu lama. Biasanya klon/varietas yang berumur genjah bila dipanen terlalu lama akan menjadi rengkah sehingga penampilannya kurang menarik. Pada parameter pengamatan rengkah umbi memberikan rata-rata skor 4,0 yang berarti rengkah pada umbi berkisar antara 11-25 %. Terdapat 6 klon/varietas uji yang memiliki skor rengkah umbi 4,0 yang berarti rengkah pada umbi berkisar antara 11-25 % kemudian juga terdapat 7 klon/varietas yang memberikan skor 3 yang berarti rengkah pada umbi berkisar antara 26-50 % serta terdapat 7 klon/varietas yang memberikan skor 5 yang berarti tidak ada rengkah pada umbi (Tabel 2).

Warna kulit umbi dari klon-klon yang diuji rata-rata memiliki warna kulit merah (M) dengan level kecerahan berkisar antara 1 (sangat pucat) hingga 6 (gelap). Klon MSU 14027-04 satu-satunya klon yang memberikan warna kulit umbi K3 (yang berarti kuning pucat). Dari 20 klon/varietas yang diuji terdapat 1 klon yaitu MSU 14020-07 memiliki warna kulit umbi merah sangat pucat (M1), kemudian terdapat 7 klon memiliki warna kulit umbi merah pucat (M3). Klon MSU 14014-84 dan MSU 14020-08 masing-masing memiliki warna kulit merah cerah (M4) serta klon MSU 14018-07 dan MSU 14012-05 masing-masing memiliki warna kulit umbi merah agak gelap (M5). Sedangkan 7 klon lainnya termasuk varietas pembandingan yaitu Beta 1 dan Beta 2 memberikan warna kulit umbinya masing-masing merah gelap (M6). Sedangkan pengamatan pada warna daging umbi karena ini penelitian seleksi klon-klon ubijalar berkadar beta karoten, maka semua warna daging umbi rata-rata berwarna oranye (O). Warna daging umbi menunjukkan intensitas warna oranye dari O3 sampai O7. Dari 20 klon/varietas yang diuji terdapat 3 klon yang memberikan warna daging oranye dengan kombinasi kuning ketiga klon tersebut adalah MSU 14027-04, MSU 14018-07 dan MSU 14012-02. Terdapat 4 klon termasuk varietas pembandingan Beta 2 menunjukkan warna umbi oranye pucat (O3) dan 4 klon menunjukkan warna umbi oranye cerah (O4). MSU 14024-07, MSU 14001-20, MSU 14028-04, MSU 14020-07 dan MSU 14027-02 masing-masing menunjukkan warna daging umbi oranye agak gelap (O5), sedangkan 3 klon memberikan warna daging umbinya oranye gelap (O6) ketiga klon tersebut adalah MSU 14011-09, MSU 14002-80 dan MSU 14020-08

hanya varietas pembanding Beta 1 yang memiliki warna daging oranye sangat gelap (O7).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kegiatan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 klon yang memiliki produksi umbi dan bahan kering umbi melebihi varietas pembanding, ketiga klon tersebut adalah MSU 14001-20, MSU 14018-06 dan MSU 14027-02 dengan produksi umbi 35,1 ; 31,0 dan 30,7 t/ha serta masing-masing memberikan bahan kering umbi secara berurutan adalah 27,8 ; 25,5 dan 27,0 %. Sedangkan varietas pembanding yaitu Beta 1 dan Beta 2 masing-masing memberikan produksi umbinya adalah 22,4 dan 29,6 t/ha dan masing-masing memberikan bahan kering umbinya adalah 21,6 dan 23,7 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. M. Jusuf yang telah membimbing dan membantu baik dilapang maupun dalam penulisan pada kegiatan penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali. A dan D. F. Ayu. 2009. Substitusi tepung Terigu dengan Tepung Pati Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) pada Pembuatan Mi Kering. *Sagu* (1):1—4.
- Hongmin, L., G. Xiaoding and M. Daifu. 1996. Orange-flesh sweet potato, a potential source for β caroten production. In E.T. Rasco and V.R. Amante (Eds). *Selected Reseach Papers, July 1995- June 1996, Vol 2: Sweer potato. APRAD. Manila, Philippines*. P.126-130.
- Jusuf, M., St. A. Rahayuningsih, T. S. Wahyuni, E. Ginting, J. Restuono dan G. Santoso. 2009. MSU 01015-07 dan MSU 01015-02, klon harapan ubijalar kaya β -karotin. *Makalah usulan pelepasan calon varietas unggul ubi jalar kaya β -karotin*. 92 hal. (tidak dipublikasi).
- Kuo, G. and Huei M.Chen. 1992. Source-sink relationships of sweetpotato. p 282-306 In : *Sweetpotato Technology for 21st Century*. W.A. Hill, C.K. Bonsi and P.A. Loretan.
- Mayne, S.T. 1966. Beta-carotene, carotenoids and disease prevention in humans. *FASEB J*. 10:690-701.
- Ningsih.N.L.1996. Pendugaan nilai heritabilitas kandungan bahan kering umbi pada tanaman ubijalar. *Master Thesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Rasco, Jr. E. T. 1994. Agronomic Evaluation of Sweet potato *in* : Sweet potato Variety Evaluation. *Vol 1. Training Manual Second Draft SAPPRAD*. Page 31-39.
- Suda, I., T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba and S. Furuta. 2003. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. *JARQ* 37(3):167-173.
- Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato an untapped food resource. *Cambridge University Press Cambridge*. p. 60-61; 71-79; 146-158.
- Wang, H. 1982. The breeding of sweet potatoes for human consumption. *In* R.L. Villareal and T.D. Griggs (eds.), *In Sweet Potato, Proceedings of the First International Symposium AVRDC, Tainan, Taiwan: AVRDC*, pp. 297-312.

POTENSI KLON TEBU (*Saccharum officinarum* L.) HARAPAN ASEBAGOES SEBAGAI VARIETAS MASAK TENGAH UNGGUL BARU DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA XI

Nanik Tri Ismadi, Basuki, Deny.B.Surendra
Pusat Penelitian Sukosari PTPN XI
Jl. Wonorejo-Jatiroto Km. 9 Lumajang
Email. Litbang.induk@gmail.com

ABSTRAK

Varietas merupakan salah satu faktor produksi terkontrol (countrolable factor) yang sangat mempengaruhi peningkatan produksi, sehingga dalam rangka percepatan dalam pencapaian swasembada gula nasional, perlu konsistensi, kontinuitas dan inovasi baru dalam hal pemakaian Varietas Unggul Baru. Untuk memperoleh pilihan varietas masak awal, tengah dan lambat yang lebih banyak perlu dipergiat percobaan orientasi varietas dengan menggunakan varietas unggul harapan.

Klon harapan ASEBAGOES atau sering disebut dikalangan PTPN XI dengan nama HW MERAH merupakan varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.) lokal yang banyak berkembang di wilayah kerja PTPN XI. Awal penyebaran dimulai dari daerah Asembagoes kemudian menyebar ke wilayah Jember, Lumajang, Probolinggo bahkan sampai ke Madiun. Dari hasil produksi 5 tahun terakhir dan pengujian di bebepa lokasi menunjukkan bahwa klon ASEBAGOES mampu dikembangkan pada lahan dengan spesifik lokasi Entisol, Inceptisol, Vertisol, dan Alfisol dengan tipe iklim E, B2, C2, D3, dan C3 menurut Oldeman. Dengan potensi hasil tebu 77 – 148.3 Ton/hektar dan potensi rendemen mencapai 11,56 % maka klon/varietas ASEBAGOES memenuhi syarat sebagai varietas alternatif bertipe kemasakan tengah untuk memenuhi keseimbangan komposisi varietas.

Mengingat varietas ini mempunyai potensi produksi yang tinggi dan bertipe kemasakan tengah yang masih banyak dibutuhkan untuk memenuhi komposisi ideal, telah berkembang selama 5 tahun terakhir dan aman dari hama penyakit, maka selayaknya klon/varietas harapan ini dilepas menjadi varietas unggul baru sehingga kemanfaatannya dapat dirasakan baik petani maupun pabrik gula.

1. PENGANTAR

Perbaikan varietas adalah salah satu strategi dasar dalam bidang *on farm*. Teknologi ini merupakan input yang paling murah dibanding teknologi peningkatan produksi yang lain. Dipandang dari sisi varietas, belum tercapainya sasaran produktifitas gula diindikasikan karena komposisi varietas masih jauh dari komposisi ideal. Rata-rata pabrik gula yang ada di Indonesia memiliki hari giling 166 – 180 hari. Untuk itu komposisi varietas tebu yang layak untuk digiling awal, tengah dan akhir menjadi sangat penting untuk mencapai angka rendemen dan bobot optimal selama masa hari giling. Untuk memenuhi hal tersebut dibutuhkan jumlah tebu dengan tipe kemasakan awal, tengah dan lambat yang cukup untuk memenuhi kapasitas pabrik.

Varietas ASEBAGOES mulai berkembang di PG Asembagoes, selama 5 tahun terakhir menunjukkan potensi yang sangat baik. Karena melihat produksinya sangat menajnjikan dan responsif terhadap semua lokasi, maka varietas ini sudah mulai berkembang dari Situbondo sampai dengan Madiun walaupun baru terbatas di dalam

internal wilayah kerja TS PTPN XI. Berdasarkan hasil penelitian produktifitas tanaman tebu di PTPN XI selama 5 tahun terakhir, varietas ASEMBAGOES mempunyai karakter bertipe kemasakan tengah dengan potensi produksi 77 – 148.3 Ton/hektar, dan potensi rendemen mencapai 11,56 %

Penelitian ini dimaksudkan untuk menggali informasi terkait varietas Asembagoes yang mempunyai potensi produksi yang sangat prospektif, sekaligus sebagai dasar pengusulan pelepasan varietas unggul harapan sehingga kemanfaatannya bisa dinikmati oleh semua petani tebu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Material Genetik

Merupakan varietas lokal, ditemukan pertama dan berkembang luas di daerah Asembagoes Kabupaten Situbondo. Karena mempunyai karakteristik yang baik, maka varietas ini mulai berkembang luas hampir di daerah Jawa Timur.

2.2. Prosedur Seleksi dan Adaptasi

Pada MT 2011/2012 dilakukan multilokasi di wilayah PG. Asembagoes, PG Semboro. Pada MT 2012/2013 uji multilokasi tersebut dilanjutkan sampai ratoon. Selanjutnya sampai MT 2016/2017 telah dilakukan uji pemantapan varietas Asembagoes di 3 wilayah (Barat, Tengah, Timur) PT. Perkebunan Nusantara XI. Kegiatan multilokasi dilaksanakan pada lahan dengan pengelompokan tipe iklim (Oldeman) dan jenis tanah (USDA Soil Taxonomy,) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe iklim dan jenis tanah dari pengujian multilokasi Asembagoes

Wilayah	Jenis Tanah (Menurut USDA soil Taxonomy)	Tipe Iklim (Menurut Oldeman)	Kode
Gedangmas	Alfisols	C3	C3 ALF
Sukosari	Alfisols	C2	C2 ALF
Genitri	Inceptisol	B2	B2 ICP
Assembagoes	Entisols	E4	E4 ENT
Rojopolo	Vertisols	C2	C2 VERT
Kentangan	Alfisols	D3	D3 ALF

Pengujian dilakukan dalam rancangan acak kelompok, 3 ulangan, ukuran plot 12 juring panjang 6 - 8 meter, dibandingkan dengan varietas kontrol yang secara komersial banyak ditanam saat itu di setiap lokasi.

2.3. Analisis Statistika

Evaluasi keragaan suatu klon dilakukan dengan analisis ragam pada tingkat kepercayaan 95 persen. Suatu klon harapan yang menunjukkan hasil hablur yang nyata lebih tinggi dari varietas uji, dan klon harapan yang memiliki nisbah hablur lebih dari satu terhadap varietas uji, diteruskan pada pengujian tahun berikutnya.

2.4. Analisis Data Pendukung

Analisis Kemasakan

Analisis kemasakan ditujukan untuk menetapkan puncak rendemen suatu klon tebu pada optimal panennya. Pengujian untuk analisis kemasakan dilakukan di Djatiroto pada MT 2009/2010. Tebu contoh digiling, nira perahan pertama (NPP) yang diperoleh dilakukan analisis rendemen setiap ronde 15 harian sejak awal April hingga diperoleh nilai Faktor Kemasakan mendekati nol untuk setiap klon yang dianalisis.

Disamping itu untuk melihat puncak dan daya tahan rendemen sebelum menurun kembali rendemennya, diukur dari nilai Koefisien Peningkatan (KP) yang dihitung dari rasio rendemen periode saat ini terhadap rendemen dua periode sebelumnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Keragaan Klon Harapan Berdasarkan Uji Adaptasi

Pengujian Asembagoes meliputi berbagai tipe lokasi yang mencakup 5 tipe iklim menurut Oldeman yaitu E, B2, C2, D3, C3 dengan tipe tanah menurut Taksonomi Tanah USDA yaitu Entisol, Inceptisol, Vertisol, dan Alfisol. Rata-rata bobot, rendemen, dan hablur lebih tinggi bila dibandingkan dengan varietas kontrol. Hasil Analisis data dari pengujian multilokasi di kebun wilayah PT. Perkebunan Nusantara XI Tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi hasil perbandingan rata-rata hasil hablur Asembagoes dengan rata-rata hasil hablur gula varietas uji menurut Net Merit Grade (NMG)

Klon	Jumlah pengujian	Frekuensi*)		
		>	=	<
Asembagoes	9	6	2	1

*) NMG perbandingan hablur klon harapan dengan rata-rata varietas uji

Dari Tabell 2. Tampak bahwa pengujian dari 9 lokasi penelitian menunjukkan keunggulan pada 6 lokasi, sama pada 2 lokasi, dan kalah pada 1 lokasi lainnya. Sementara untuk mengetahui potensi hasil uji varietas harapan secara terperinci tampak disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keragaan Produktifitas varietas harapan Asembagoes di 9 lokasi penelitian pada MT 2011/2012 sampai 2016/2017

Spesifikasi Lokasi *)	Jumlah Pengujian	Varietas Kontrol	Bobot Tebu (ku/ha)		Rendemen (%)		Hasil Hablur (ku/ha)		Rerata hasil hablur var uji (ku/ha)	NM G
			Asemb agoes	Kontr ol	Asemb agoes	Kontr ol	Asemb agoes	Kontr ol		
E Entisol	1	PSBM 8845	1483	1150	11.56	7.44	171	86	141.14	1.99
C3 Alfisol	1	PS 881	1115	939	8.93	9.49	100	89	100.00	1.12
C2 Alfisol	1	PS 864	1260	1265	8.00	7.80	100	99	96.32	1.01
B2 Vertisol	1	VMC 86550	1120	823	6.79	7.47	76	62	68.40	1.23
D3 Alfisol	1	PSBM	1050	979	7.23	8.35	76	82	92.56	0.9

		8845								3
C2	1	PS 864	1529	1348	7.26	6.35	111	86	94.08	1.2
Inceptisol										9
C2	1	VMC	770	574	8.00	7.40	62	43	57.08	1.4
Inceptisol		7616								4
C2	1	VMC	864	684	8.50	7.90	73	54	75.38	1.3
Inceptisol		7616								5
C2	1	VMC	1166	1004	8.05	8.67	93.89	87	96.14	1.0
Inceptisol		7616								8
Rata-rata	9									1.2
			1151	974	8.26	7.87	95.88	76	91.23	5

Keterangan:

*)Tipe iklim menurut Oldeman dan Tipe tanah menurut Taksonomi Tanah USDA

**) NMG (net merit grade) perbandingan hablur klon harapan Asembagoes dengan Rerata hasil hablur var uji (ku/ha)

Pada tabel 3 diatas menunjukkan bahwa varietas tebu harapan Asembagoes mempunyai keunggulan produktifitas hablur pada tipologi iklim menurut Oldeman yaitu E, C3, C2, B3 dengan jenis tanah Entisol, Alfisol, Inceptisol, dan Vertisol dengan nilai NMG > 1. Tetapi untuk iklim D3 menurut oldeman kurang menunjukkan keunggulan dengan nilai NMG kurang dari 1.

3.2. Stabilitas Dan Adaptabilitas

Dari Tabel 4. tampak varietas Asembagoes mempunyai koefisien regresi (bi) adalah 0.97. Nilai koefisien regresi tersebut mendekati 1 dengan diikuti oleh rata-rata hasil lebih tinggi dari rata-rata umum yaitu 1213 ku/ha. Sehingga dapat dikatakan genotif Asembagoes pada karakter bobot tebu beradaptasi dengan baik pada semua lingkungan.

Tabel 4. Nilai stabilitas dan hasil pengujian untuk karakter bobot tebu

No	Varietas	BOBOT (ku/ha)	Nilai Stabilitas (bi)
1	Asembagoes	1275	0.97
2	PS 862	1146	0.59
3	PS 881	1240	1.46
4	BL/BR 77	1192	0.98
	rata-rata	1213	

Pada Tabel 5. disajikan nilai stabilitas terhadap parameter rendemen, terlihat dalam Tabel tersebut bahwa varietas Asembagoes, nilai stabilitasnya yaitu 1,06. Hal tersebut dapat dikatakan genotif Asembagoes pada karakter rendemen beradaptasi dengan baik pada semua lingkungan.

Tabel 5. Nilai stabilitas dan hasil pengujian untuk karakter rendemen tebu

No	Varietas	RENDEMEN (%)	Nilai Stabilitas (bi)
1	Asembagoes	10.38	1.06
2	PS 862	9.19	1.31
3	PS 881	9.47	0.95
4	BL/BR 77	8.45	0.68
	rata-rata	9.37	

Dari Tabel 6. tampak varietas Asembagoes mempunyai koefisien regresi (bi)

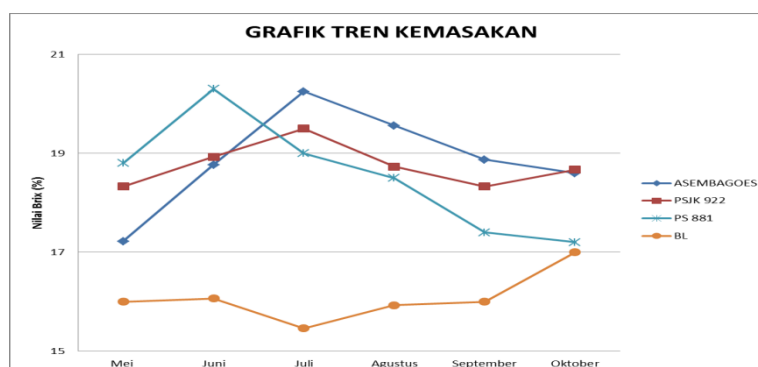
adalah 1,31. Bahwa nilai koefisien regresi tersebut >1 dengan diikuti oleh rata-rata hasil lebih tinggi dari rata-rata umum yaitu 114.12 ku/ha. Sehingga dapat dikatakan genotif Asembagoes pada karakter hablur tebu tersebut merespon pada perubahan manajemen dan lingkungan.

Tabel 6. Nilai stabilitas dan hasil pengujian untuk karakter hablur tebu

No	Varietas	HABLUR (ku/ha)	Nilai Stabilitas (bi)
1	Asembagoes	133.01	1.31
2	PS 862	105.16	0.73
3	PS 881	118.10	1.36
4	BL/BR 77	100.21	0.60
	rata-rata	114.12	

3.3. Analisis Kemasakan

Salah satu keunggulan dari klon harapan Asembagoes adalah menunjukkan potensi rendemen yang tinggi pada periode tengah (bulan Juli). Tren kemasakan klon Asembagoes dibandingkan dengan varietas uji (Masak awal, tengah dan lambat) disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Tren Kemasakan Varietas Asembagoes

Dari gambar di atas tampak bahwa tren kemasakan varietas Asembagoes mengikuti tren varietas PSJK 922 yang termasuk tipe kemasakan tengah (sesuai SK Menteri Pertanian No. 577/Kpts./SR.120/2/2012). Nilai brix $> 17\%$ sudah dicapai pada bulan Mei dan terus meningkat sampai dengan puncaknya pada bulan Juli mencapai $> 20\%$,

3.4. Perkembangan Areal dan Produktivitas Varietas Asembagoes

Varietas Asembagoes mulai berkembang di wilayah PG. Asembagoes, pada MT 2011/2012 sudah mencapai 75 hektar dan selanjutnya berkembang ke seluruh wilayah kerja PTPN XI karena memiliki keragaan dan potensi produksi yang tinggi. Data perkembangan dan sebaran luas areal varietas Asembagoes sejak awal berkembang di PTPN XI sampai dengan saat ini disajikan pada tabel dibawah.

Tabel 7. Penyebaran areal varietas Asembagoes di lahan wilayah kerja PTPN XI

No.	Wilayah Kerja	Luas Areal Per-Masa Tanam (MT) dalam Hektar							Jumlah
		2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	
1	Jatiroto		23,61	286,09	834,62	1.253,19	1.421,06	1.642,91	5.461,48
2	Semboro		170,71	258,81	276,59	291,07	365,67	504,64	1.867,48
3	Gending				3,11	5,13	8,96		17,19
4	Wringinanom		24,75		5,59	14,33	183,11	188,18	415,96
5	Prajean		8,95		23,27	7,38	35,35	64,34	139,29
6	Pandjie		6,91	28,42	22,38	14,61	15,62	36,11	124,06
7	Redjosarie		0,37		40,27	9,97		155,31	205,92
8	Wonolangan		2,00		35,05	7,98			45,02
9	Padjarakan			13,39	19,25	8,71	5,60	14,97	61,92
10	Olean		10,03	19,70	2,83			77,19	109,75
11	Assembagoes	75,50	189,50	205,43	388,23	594,87	615,55	751,73	2.820,81
12	Kanigoro			5,09	1,55				6,63
13	Pagottan		1,09				7,10		8,19
14	Kedawung			4,07	4,57				8,64
15	Purwodadi				22,99	2,47		37,08	62,54
16	Sudhono				1,57		3,88		5,45
Jumlah		75,50	437,92	821,00	1.681,86	2.209,70	2.661,89	3.472,47	11.360,32

Dari penyebaran areal selama 7 (tujuh) tahun terakhir tampak bahwa varietas Assembagoes sudah berkembang luas (> 11.000 Ha) dan tersebar di seluruh wilayah Jawa Timur. Komposisi varietas dan potensi produksinya masing-masing yang ditanam di wilayah PTPN XI selama 3 (tiga) tahun, yaitu MT 2013/2014, MT 2014/2015 dan MT 2015/2016 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Komposisi dan produktivitas beberapa varietas utama yang tertanam di PTPN XI selama 3 tahun

NO	VARIETAS	MT 2013/2014					
		LUAS (HA)	TEBU (TON)	TON/HA	HABLUR (TON)	HBLR/HA (TON/HA)	REND %
A	MASAK AWAL						
1	VMC 86-550	534,9	40.695,0	76,1	3.081,3	5,8	7,57%
2	PS 862	3.426,4	222.301,8	64,9	16.551,5	4,8	7,45%
3	PS 881	2.000,1	148.702,1	74,3	11.295,2	5,6	7,60%
4	BZ 132	2.402,0	180.062,2	75,0	12.769,0	5,3	7,09%
B	MASAK TENGAH						
5	ASEMBAGOE	1.161,7	81.827,9	70,4	6.701,9	5,8	8,19%
6	PS 864	6.590,8	372.764,4	56,6	26.899,8	4,1	7,22%
7	PSJK 922	106,4	7.010,7	65,9	567,4	5,3	8,09%
8	VMC 76-16	158,9	10.531,3	66,3	828,3	5,2	7,86%
C	MASAK LAMBAT						
10	BL	67.270,9	4.176.340,2	62,1	309.399,9	4,6	7,41%

NO	VARIETAS	MT 2014/2015					
		LUAS (HA)	TEBU (TON)	TON/HA	HABLUR (TON)	HBLR/HA (TON/HA)	REND %
A	MASAK AWAL						
1	VMC 86-550	746,2	55.377,8	74,2	4.400,6	5,9	7,95%
2	PS 862	2.723,0	185.710,4	68,2	14.517,8	5,3	7,82%
3	PS 881	1.682,0	112.786,1	67,1	9.301,1	5,5	8,25%
4	BZ 132	936,7	61.523,8	65,7	4.916,1	5,2	7,99%
B	MASAK TENGAH						
5	ASEMBAGOE	1.859,4	164.046,9	88,2	13.452,7	7,2	8,20%
6	PS 864	4.056,2	232.789,5	57,4	18.839,2	4,6	8,09%
7	PSJK 922	648,0	40.701,7	62,8	3.308,4	5,1	8,13%
8	VMC 76-16	140,5	9.523,8	67,8	775,0	5,5	8,14%
C	MASAK LAMBAT						
10	BL	63.730,1	3.963.688,2	62,2	316.862,8	5,0	7,99%

NO	VARIETAS	MT 2015/2016					
		LUAS (HA)	TEBU (TON)	TON/HA	HABLUR (TON)	HBLR/HA (TON/HA)	REND %
A	MASAK AWAL						
1	VMC 86-550	531,0	48.478,0	91,3	3.110,5	5,9	6,42%
2	PS 862	1.011,3	80.742,2	79,8	4.912,8	4,9	6,08%
3	PS 881	1.073,4	109.799,5	102,3	6.617,2	6,2	6,03%
4	BZ 132	1.156,4	97.898,4	84,7	5.942,5	5,1	6,07%
B	MASAK TENGAH						
5	ASEMBAGUES	2.125,3	212.298,6	99,9	13.219,6	6,2	6,23%
6	PS 864	1.720,1	124.932,9	72,6	7.541,7	4,4	6,04%
7	PSJK 922	20,8	1.577,8	76,0	83,7	4,0	5,31%
8	VMC 76-16	25,245	2223,5	88,1	135,3	5,4	6,09%
C	MASAK LAMBAT						
10	BL	50.007,4	3.874.238,8	77,5	245.173,7	4,9	6,33%

Dari tabel 8 diatas dapat dijelaskan bahwa produktivitas (bobot tebu, rendemen dan hablur) selama 3 (tiga) tahun di lahan PTPN XI klon harapan Asembagoes lebih unggul dibandingkan varietas masak tengah lainnya (PSJK 922, VMC 76-16 dan PS 864). Demikian juga apabila dibandingkan dengan produktivitas rata-rata varietas yang mendominasi di PTPN XI, yaitu varietas Bululawang (BL), klon harapan Asembagoes memiliki nilai produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan BL. Potensi produksi tinggi yang dimiliki klon harapan Asembagoes ini dapat dijadikan dasar untuk alternatif pilihan varietas masak tengah mendatang sehingga dapat mendukung dalam penataan varietas dan terwujudnya swasembada gula nasional.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa klon harapan Asembagoes cocok dikembangkan pada lahan dengan spesifikasi Entisol, Inceptisol, Vertisol, dan Alfisol dengan tipe iklim E, B2, C2, D3, dan C3 menurut Oldeman. Dengan potensi rendemen yang tinggi kategori kemasakan tengah giling, maka klon tersebut dapat mengisi komposisi varietas untuk menyeimbangkan penataan varietas tebu di lapangan. Agar varietas tersebut dapat diedarkan di masyarakat, maka selayaknya klon ini dilepas menjadi varietas unggul baru.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1975. *USDA Soil Taxonomi*. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. US Government Printing Office, Washington DC.
- Devi. L. 2009. *Analisis Keragaman dan Stabilitas Genetik Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Indonesia*. Dalam tesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eberhart, S.A. and W.L. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 6:36-40.
- Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding program. *Aust. J. Res.* 13: 742-754.
- Sukanar, Basuki, Surendra. 2012. *Draf Perilisan Varietas Tebu VMC 86-550*. Pusat Penelitian Sukosari. PT. Perkebunan Nusantara XI.

DAYA DOMINANSI DAN HETEROSIS F1 KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata* (L.) ssp. sesquipedalis) HASIL PERSILANGAN TIGA VARIETAS BERDASARKAN KERAGAMAN POLONG DAN BIJI

Solekhati¹⁾, Syaiful Anwar²⁾ dan Florentina Kusmiyati³⁾

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H Soedharto SH, Tembalang 50275 Semarang, Jawa Tengah
E-mail: solekhati96@gmail.com

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna unguiculata* (L.) ssp. sesquipedalis) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang diminati masyarakat. Persilangan dilakukan dalam upaya perakitan varietas baru untuk meningkatkan keragaman dan perbaikan kualitas kacang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya dominansi, heterosis *mid parent* (hMP) dan heterosis *high parent* (hHP) F1 kacang panjang pada karakter polong dan biji. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Juni 2018 di *greenhouse* Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan yang digunakan yaitu benih kacang panjang varietas Fagiola IPB, Super Putih dan Aura Hijau sebagai kultivar tetua dan benih hasil persilangan Fagiola IPB x Super Putih; Super Putih x Fagiola IPB; Fagiola IPB x Aura Hijau; Super Putih x Aura Hijau; Aura hijau x Super Putih; pupuk urea, SP-36 dan KCl. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) monofaktor, setiap kultivar tetua dan F1 ditanam sebanyak 3 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 4 tanaman sehingga terdapat 96 tanaman. Parameter yang diamati yaitu panjang polong muda, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis daya dominansi karakter panjang polong muda, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji diklasifikasikan sebagai dominansi berlebih, dominansi positif tidak sempurna dan dominansi negatif tidak sempurna. Analisis heterosis *mid parent* pada karakter panjang polong muda, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji lebih tinggi dari kedua tetuanya kecuali Fagiola IPB x Aura Hijau dan Aura hijau x Super Putih. Analisis heterosis *high parent* lebih tinggi dibandingkan tetua tertinggi pada persilangan Fagiola IPB x Super Putih dan Super Putih x Aura Hijau.

Kata kunci : Daya Dominansi, Heterosis *Mid Parent*, Heterosis *High Parent*.

1. PENGANTAR

Kacang panjang (*Vigna unguiculata* (L.) ssp. sesquipedalis) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang diminati masyarakat dengan potensi budidaya yang baik pada dataran rendah. Karakter polong dan biji komoditas ini merupakan peluang untuk meningkatkan permintaan konsumen baik sebagai sumber pangan maupun benih. Persilangan dilakukan untuk mengembangkan kacang panjang sesuai kebutuhan pasar dengan perakitan varietas baru untuk meningkatkan keragaman dan perbaikan kualitas kacang panjang.

Persilangan untuk perbaikan populasi dilakukan dengan evaluasi serta seleksi tetua yang dikombinasikan, sehingga diperoleh informasi nilai daya dominansi dan heterosis untuk melihat prediksi penampilan F1 yang dihasilkan dari kombinasi tetua yang digunakan. Analisis daya dominansi berguna untuk mengetahui aksi gen pengendali sifat genetik yang terkait langsung dengan besaran nilai potensi gen tetua yang terwariskan

kepada keturunannya yang memungkinkan berada diantara rerata tetuanya, sama atau lebih tinggi dari salah satu tetuanya. Sukartini dkk. (2009) mengemukakan aksi gen over dominan mengakibatkan ukuran F1 diatas tetua terbaiknya, aksi gen dominan positif tidak sempurna mengakibatkan ukuran F1 diantara rerata kedua tetuanya, sedangkan dominan negatif tidak sempurna mengakibatkan ukuran F1 lebih kecil dari rerata kedua tetuanya.

Pemanfaatan heterosis untuk mengetahui besar penggabungan dua sifat tetua yang diturunkan dari hasil persilangan. Pendugaan heterosis dilakukan dengan dua metode Arif dkk. (2012) yaitu heterosis *high parent* (hHP) yaitu penampilan F1 dibandingkan penampilan rerata tetua terbaiknya dan heterosis *mid parent* (hMP), yaitu penampilan F1 dibandingkan penampilan rerata tetuanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya dominansi, heterosis *mid parent* (hMP) dan heterosis *high parent* (hHP) F1 kacang panjang pada karakter polong dan biji.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *green house* dan Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang pada bulan Januari sampai dengan bulan Juni 2018. Bahan yang digunakan yaitu benih kacang panjang varietas Fagiola IPB, Super Putih dan Aura Hijau sebagai kultivar tetua dan benih F1 Fagiola IPB x Super Putih; Super Putih x Fagiola IPB; Fagiola IPB x Aura Hijau; Super Putih x Aura Hijau; Aura Hijau x Super Putih. Analisis daya dominansi dan heterosis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) monofaktor, setiap kultivar tetua dan F1 ditanam sebanyak 3 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 4 tanaman sehingga terdapat 96 tanaman. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk kandang 15 ton/ha sebagai pupuk dasar dan urea 500 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 50 kg/ha yang diberikan 3 kali.

Daya dominansi dihitung dengan rumus (Suwandari dkk., 2014) sebagai berikut:

$$h = \frac{mF1 - mMP}{mHP - mMP}$$

Keterangan: h = Nilai derajat dominansi
mF1 = nilai rerata F1
mMP = nilai rerata kedua tetuanya
mHP = nilai rerata tetua tertinggi

Pengklasifikasian nilai daya dominansi berdasarkan Petr dan Frey sejak tahun 1966, yaitu (1) $h = 0$: tidak ada dominansi, (2) $h = +1$ atau $h = -1$: dominansi sempurna, (3) $0 < h < 1$: dominansi positif tidak sempurna, (4) $-1 < h < 0$: dominansi negatif tidak sempurna, dan (5) $h > 1$ atau $h < -1$: dominansi berlebih.

Sedangkan analisis heterosis dihitung dengan 2 metode yaitu penampilan F1 dibandingkan dengan rerata tetuanya (heterosis *mid-parent*) dan penampilan F1

dibandingkan dengan penampilan tetua terbaik (heterosis *high-parent*), dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Heterosis *Mid-parent*

$$hMP = \frac{\mu F1 - \mu MP}{\mu MP}$$

Keterangan :

hMP = Heterosis tetua (*Mid-parent*)

$\mu F1$ = Nilai rerata F1

μMP = Nilai rerata tetua

Heterosis *High-parent*

$$hHP = \frac{\mu F1 - \mu HP}{\mu HP}$$

Keterangan :

hHP = Heterosis tetua tertinggi (*High-parent*)

$\mu F1$ = Nilai rerata F1

μHP = Nilai rerata tetua tertinggi

Parameter yang diukur meliputi panjang polong muda (cm), jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji (g).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan karakter panjang polong muda, jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji disajikan pada Tabel 1. Penampilan parameter yang diamati tersebut memiliki keragaman yang tinggi sehingga terdapat peluang untuk perbaikan karakter-karakter tersebut. Nilai analisis daya dominansi disajikan dalam Tabel 2 dan analisis heterosis parameter tersebut disajikan dalam Tabel 3.

Penampilan rerata semua parameter (Tabel 1) memiliki nilai yang bervariasi, hal ini menunjukkan dampak hasil persilangan dari ketiga kultivar tetua yang digunakan, sehingga menghasilkan F1 pembawa sifat kedua tetuanya atau salah satu dari tetua tersebut. Sifat yang dibawa F1 dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan antar tetua dalam menggabungkan karakternya. Parameter panjang polong pada semua hasil F1 berbeda nyata dengan kedua tetuanya, hal ini menunjukkan bahwa persilangan dapat meningkatkan panjang polong muda kacang panjang. Wardana dkk, (2015) menyatakan bahwa persilangan tanaman memberikan keragaman hasil yang menunjukkan variasi genotipe dan fenotipe suatu tanaman, dari hasil persilangan dengan tetua yang sama belum tentu menghasilkan karakter yang sama.

Tabel 1. Penampilan rerata panjang polong muda, jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji tanaman F1 dan kultivar tetua kacang panjang.

F1 dan kultivar tetua	Panjang polong muda (cm)	Jumlah polong tua (polong)	Jumlah biji (biji)	Bobot biji (gram)
Fagiola IPB x Super Putih	47,25*	6,17*	73,58*	12,52 ^{ns}
Super Putih x Fagiola IPB	39,71*	5,42*	67,42*	12,53 ^{ns}
Fagiola IPB x Aura Hijau	43,89*	4,75 ^{ns}	49,17*	11,21*
Aura Hijau x Fagiola IPB	-	-	-	-
Super Putih x Aura Hijau	44,58*	6,00 ^{ns}	69,83*	14,45*
Aura Hijau x Super Putih	47,45*	3,25 ^{ns}	37,00 ^{ns}	7,61 ^{ns}
Fagiola IPB	32,81	5,78	67,33	12,88
Super Putih	36,63	4,89	49,25	9,78
Aura Hijau	47,98	2,67	33,58	6,87

Keterangan : notasi * berbeda nyata, ns menyatakan tidak signifikan pada taraf 5% berdasarkan uji T independen dibanding dengan kultivar tetua.

Hasil analisis daya dominansi pada kombinasi persilangan (F1) disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa yang tergolong : (a) Dominansi berlebih terjadi pada parameter panjang polong muda untuk F1 Fagiola IPB x Super Putih dan Super Putih x Fagiola; parameter jumlah polong tua untuk F1 Super Putih x Fagiola IPB dan Fagiola IPB x Aura Hijau; parameter jumlah biji untuk F1 Super Putih x Aura Hijau; dan tidak ada pada parameter bobot biji, (b) Dominansi positif tidak sempurna terjadi pada parameter panjang polong muda untuk F1 Fagiola IPB x Aura Hijau, Super Putih x Aura Hijau dan Aura Hijau x Super Putih; parameter jumlah polong tua untuk F1 Super Putih x Fagiola IPB dan Super Putih x Aura Hijau; tidak ada pada parameter jumlah biji; dan parameter bobot biji untuk F1 Fagiola IPB x Super Putih, Super Putih x Fagiola IPB, Fagiola IPB x Aura Hijau dan Super Putih x Aura Hijau, (c) Dominansi negatif tidak sempurna tidak ada pada parameter panjang polong muda; terjadi pada parameter jumlah polong tua untuk F1 Aura Hijau x Super Putih; parameter jumlah biji terjadi untuk F1 Fagiola IPB x Aura Hijau dan Aura Hijau x Super Putih; dan parameter bobot biji untuk F1 Aura Hijau x Super Putih. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kultivar tetua varietas Super Putih yang berkontribusi memiliki dominansi berlebih pada parameter panjang polong muda, jumlah polong tua dan jumlah biji. Penelitian Sukartini dkk. (2009) menyebutkan aksi gen dominan berlebih mengakibatkan ukuran F1 diatas tetua terbaiknya, aksi gen dominan positif tidak sempurna mengakibatkan ukuran F1 diantara rerata kedua tetuanya, sedangkan dominan negatif tidak sempurna mengakibatkan ukuran F1 lebih kecil dari rerata kedua tetuanya.

Tabel 2. Analisis daya dominasi F1 kacang panjang.

Kombinasi persilangan (F1)	Panjang polong muda		Jumlah polong tua		Jumlah biji		Bobot biji	
	h	kriteria	h	Kriteria	h	kriteria	h	kriteria
Fagiola IPB x Super Putih	6,55	(5)	1,88	(5)	1,49	(5)	0,76	(3)
Super Putih x Fagiola IPB	14,8	(5)	0,19	(3)	1,44	(5)	0,77	(3)
Fagiola IPB x Aura Hijau	0,46	(3)	0,34	(3)	-0,12	(4)	0,44	(3)
Aura Hijau x Fagiola IPB	-		-		-		-	
Super Putih x Aura Hijau	0,39	(3)	2,00	(5)	2,71	(5)	0,44	(3)
Aura Hijau x Super Putih	0,91	(3)	-0,48	(4)	-0,19	(4)	-0,49	(4)

Keterangan: (1) $h = 0$: tidak ada dominansi, (2) $h = +1$ atau $h = -1$: dominansi sempurna (3) $0 < h < 1$: dominansi positif tidak sempurna, (4) $-1 < h < 0$: dominansi negatif tidak sempurna, (5) $h > 1$ atau $h < -1$: dominansi berlebih.

Hasil analisis heterosis *mid parent* (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada parameter panjang polong muda semua F1 lebih tinggi dibandingkan rerata kedua tetuanya. Parameter jumlah polong tua empat F1 lebih tinggi dibandingkan rerata tetuanya, kecuali pada F1 Aura Hijau x Super Putih. Parameter jumlah biji pada tiga F1 lebih tinggi dibandingkan rerata kedua tetuanya, kecuali pada F1 Fagiola IPB x Aura Hijau dan Aura Hijau x Super Putih. Sedangkan parameter bobot biji lebih tinggi dibandingkan rerata

kedua tetuanya pada empat F1, kecuali pada F1 Aura Hijau x Super Putih. Berdasarkan nilai analisis tersebut, kultivar tetua varietas Super Putih yang berkontribusi memiliki daya gabung pada parameter panjang polong muda, jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji. Kultivar Super Putih mampu meningkatkan daya gabung baik pada kombinasi persilangan dengan Fagiola IPB maupun Aura Hijau. Menurut penelitian Arif dkk. (2012) menyebutkan bahwa hasil persilangan terbaik memiliki nilai heterosis tinggi, sedangkan heterosis bernilai negatif merupakan hasil persilangan kekurangan unsur heterosigot yang mengakibatkan nilai F1 lebih kecil dari tetuanya.

Tabel 3. Analisis heterosis F1 kacang panjang.

Kombinasi persilangan (F1)	Panjang polong muda		Jumlah polong tua		Jumlah biji		Bobot biji	
	hMP	hHP	hMP	hHP	hMP	hHP	hMP	hHP
	----- % -----				-----			
Fagiola IPB x Super Putih	36,1	28,9	15,6	6,7	20,1	6,30	10,4	-2,9
Super Putih x Fagiola IPB	81,5	71,9	1,7	-6,3	21,3	5,7	10,6	-2,7
Fagiola IPB x Aura Hijau	8,7	-8,5	12,5	-17,9	-4,5	-30,4	13,4	-13,1
Aura Hijau x Fagiola IPB	-	-	-	-	-	-	-	-
Super Putih x Aura Hijau	5,4	-7,1	58,8	22,7	72,9	36,3	73,5	47,7
Aura Hijau x Super Putih	12,2	-1,1	-13,9	33,5	-5,1	-25,2	-8,7	-22,2

Keterangan : hMP (heterosis *mid parent*) = heterosis rerata kedua tetua, hHP (heterosis *high parent*) = heterosis rerata tetua tertinggi.

Analisis heterosis *high parent* menunjukkan bahwa pada parameter panjang polong muda lebih tinggi dari tetua tertinggi persilangan Fagiola IPB x Super Putih dan Super Putih x Fagiola IPB, kecuali pada tiga F1 yang lain. Parameter jumlah polong tua memiliki nilai heterosis *high parent* lebih tinggi dari tetua tertinggi, kecuali pada F1 Super Putih x Fagiola IPB dan Fagiola IPB x Aura Hijau. Analisis heterosis *high parent* pada parameter jumlah biji lebih tinggi dibandingkan tetua tertinggi pada tiga F1, kecuali pada F1 Fagiola IPB x Aura Hijau dan Aura Hijau x Super Putih. Sedangkan parameter bobot biji memiliki nilai heterosis *high parent* lebih tinggi dari tetua tertinggi persilangan Super Putih x Aura Hijau, kecuali pada empat F1 lainnya. Berdasarkan analisis *high parent*, kultivar tetua varietas Super Putih yang berkontribusi memiliki daya gabung pada parameter panjang polong muda, jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji. Kultivar tetua Super Putih mampu meningkatkan daya gabung, baik pada kombinasi persilangan dengan Fagiola IPB maupun Aura Hijau. Menurut Rubiyo dkk, (2011) menyebutkan bahwa heterosis merupakan aksi dan interaksi gen-gen dominan yang unggul yang terkumpul dalam satu genotipe F1 hasil persilangan kedua tetua. Persilangan tanaman dengan fenomena heterosis pada keturunan F1 memperlihatkan penampilan yang lebih baik daripada rerata tetuanya atau salah satu tetua terbaik (*Best parent*).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kultivar tetua Super Putih memberikan kontribusi pada dominansi berlebih dan daya gabung yang diwariskan pada F1. Analisis daya dominansi dan heterosis, baik heterosis *mid parent* maupun heterosis *high parent* juga dapat meningkatkan parameter panjang polong muda dibandingkan parameter jumlah polong tua, jumlah biji dan bobot biji. Hal ini menunjukkan bahwa teknik persilangan mampu meningkatkan panjang polong muda secara signifikan pada tanaman F1 kacang panjang disemua kombinasi yang dilakukan. Saran yang diharapkan peneliti yaitu perlu adanya penelitian generasi selanjutnya untuk seleksi tetua yang dapat meningkatkan karakter produksi sayur kacang panjang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A.B., S. Sujiprihati dan M. Syukur. 2012. Pendugaan heterosis dan heterobeltiosis pada enam genotip cabai menggunakan analisis silang dialel penuh. *Jurnal Hortikultura* Vol XXII (2) : 103-110.
- Arifiana, N. B dan N. Sjamsijah. 2017. Respon seleksi tanaman F3 pada beberapa genotipe tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agriprima* Vol I (1) : 50-58.
- Rubiyo, Trikoesoemaningtyas dan Sudarsono. 2011. Pendugaan daya gabung dan heterosis ketahanan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* Vol XVII (3) : 124–131.
- Sukartini, S., T. Budiyaniti dan A. Sutanto. 2009. Efek heterosis dan heritabilitas pada komponen ukuran buah pepaya F1. *Jurnal Hortikultura* Vol XIX (3) : 249-254.
- Suwandari, T., P. Baunanda dan A. Purwantoro. 2014. Penggunaan alat sensor warna untuk menduga daya dominansi gen penyandi karakter warna buah cabai hasil persilangan. Program Pascasarjana Pertanian. *Tesis Institut Pertanian STIPER Yogyakarta*. Yogyakarta. [Tidak Dipublikasikan]
- Wardana, C. K., A. S. Karyawati. dan S. M. Sitompul. 2015. Keragaman hasil, heritabilitas dan korelasi F3 hasil persilangan kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas anjasmoro dengan varietas Tanggamus, Grobogan, galur AP dan UB. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol III (3) : 182-188.

UJI KARAKTERISTIK BERBAGAI VARIETAS SINGKONG DI GUNUNG KIDUL

Sukuriyati Susilo Dewi¹⁾, Chandra Kurnia Setiawan¹⁾, Senja Tri Hastutik¹⁾,
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Email : dewironny_9999@yahoo.com

ABSTRAK

Singkong merupakan salah satu tanaman yang banyak dikembangkan di Gunung Kidul untuk dijadikan bahan pangan. Banyaknya varietas yang ditanam dan belum diketahui karakteristik dari berbagai varietas singkong, menuntut perlunya dilakukan penelitian mengenai karakteristik kandungan nutrisi dan sifat fisik.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu varietas Kirik, Gambyong, Jawa, Gatotkaca, dan Bamban. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dengan umur panen singkong 9 bulan. Variabel yang diamati meliputi kadar air, abu, pati, serat, lemak, karbohidrat, HCN, protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai varietas singkong segar memiliki kandungan nutrisi dan sifat fisik yang berbeda-beda. Singkong varietas Jawa menghasilkan kualitas terbaik kandungan serat kasar 1,75 %, kadar Lemak 0,32 % dan Karbohidrat 39,58 %

Kata kunci : singkong, karakteristik,

1. PENGANTAR

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan sumber karbohidrat di Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Tanaman singkong dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian sampai dengan 2.500 m dari permukaan laut (Amanu dkk, 2014). Pemanfaatan singkong di Indonesia banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan, salah satu cara memanfaatkan singkong agar dapat bertahan lebih lama yaitu dengan mengolah singkong menjadi tepung. Salah satu produk tepung yang dihasilkan singkong adalah tepung *Mocaf* (*Modified cassava flour*).

Di Gunung Kidul memiliki banyak varietas singkong dan masing-masing varietas memiliki karakter fisika dan kimia yang berbeda-beda. Banyaknya varietas yang ditanam di Gunung Kidul menuntut untuk dikaji secara spesifik keperuntukan dalam menghasilkan produk yang lebih baik, terutama untuk produksi *Mocaf*. Namun terdapat beberapa permasalahan yaitu belum diketahui karakter kandungan nutrisi dan sifat fisik pada berbagai varietas singkong yang di tanam di Desa Ponjong, Gunung Kidul, dan belum adanya pemetaan yang spesifik mengenai varietas singkong yang cocok untuk pembuatan *Mocaf*. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji kandungan nutrisi dan sifat fisik pada berbagai varietas singkong yang dikembangkan di Gunung Kidul.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pasca Panen dan Agrobioteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Laboratorium Chem-Mix Pratama, dan Laboratorium THP, FTP UGM pada bulan Agustus - September 2017.

Bahan yang digunakan yaitu 5 varietas singkong (Kirik, Jawa, Gambyong, Gatotkaca, dan Bamban), media MRS *Broth*, aquadest, hexane, tablet kjeldahl, dan lain-lain. Alat yang digunakan yaitu blender, oven, neraca analitik, cawan petri, dan lain-lain.

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu A = varietas Kirik, B = varietas Gambyong, C = varietas Jawa, D = varietas Gatotkaca, E = varietas Bamban dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Singkong dipanen pada umur 9 bulan dan dibersihkan dari tanah secara manual dan dicuci hingga bersih

Kandungan nutrisi dalam singkong yang diuji pada penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu, total kandungan pati, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar protein dan kadar HCN.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis data juga dilaksanakan dengan metode komparatif atau metode perbandingan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata hasil uji Proksimat pada singkong segar (%)

Varietas	Uji Proksimat Singkong Segar				
	Air	Abu	Serat kasar	Lemak	Karbohidrat
A : Kirik	57,39 b	0,82 a	4,38 c	0,36 b	36,34 b
B : Gambyong	64,86 c	0,49 b	6,13 d	0,28 ba	27,32 c
C : Jawa	57,41 b	0,47 b	1,75 a	0,32 ba	39,58 a
D : Gatotkaca	53,42 a	0,43 b	4,51 c	0,23 ba	39,70 a
E : Bamban	71,59 d	0,45 b	3,42 b	0,17 a	23,50 d

Keterangan : - Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

1. Analisis kadar air

Berdasarkan hasil rerata uji proksimat pada parameter kandungan air tabel 1 ada beda nyata antar varietas singkong berdasarkan DMRT taraf 5 %. Varietas Gatotkaca mengandung air sebesar 53,42 % merupakan kandungan airnya paling rendah.

Hal ini terbukti bahwa umbi singkong varietas Gatotkaca memiliki tingkat kekerasan yang lebih tinggi dibanding varietas lainnya. Perbedaan kandungan air ini diduga karena perbedaan varietas singkong. Miti (2013), menyatakan bahwa banyaknya varietas singkong, mengakibatkan kandungan nutrisi dan sifat fisik singkong yang bervariasi. Menurut Kartasapoetra dkk (1987), pH tanah yang rendah akan menyebabkan ketersediaan hara menurun dan perombakan bahan organik terhambat. Jika persediaan hara dalam tanah rendah, maka umbi tumbuh dan berkembang dangkal di lapisan tanah permukaan yang mengakibatkan rentan kehilangan air karena penguapan, sehingga kadar air yang terkandung dalam singkong berbeda-beda.

2. Analisis kadar abu

Berdasarkan rerata pada tabel 1, menunjukkan bahwa ada beda nyata pada berbagai varietas singkong berdasarkan DMRT dengan taraf 5%. Varietas Kirik memiliki kadar abu tertinggi (0,82 %) berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan varietas Gambyong, Jawa, Gatotkaca, dan Bamban tidak berbeda nyata.

Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan varietas singkong itu sendiri. Selain itu, perbedaan kadar abu juga diduga disebabkan oleh keadaan genetik dan lingkungan penanaman singkong. Dwijoseputro (1980), menyatakan bahwa pengambilan hara dilakukan oleh bulu akar dan bagian akar ditutupi oleh jaringan meristematik yang selalu melakukan pembelahan sel. Bulu-bulu akar tersebut berhubungan langsung dengan partikel koloid tanah dan tiap-tiap partikel koloid tanah dilapisi oleh lapisan yang mengandung mineral terlarut. Kadar abu yang dihasilkan pada masing-masing varietas menandakan banyaknya kandungan mineral yang ada dalam singkong.

3. Analisis kadar serat kasar

Berdasarkan data pada tabel 1, menunjukkan bahwa singkong yang memiliki kadar serat kasar tertinggi yaitu varietas Gambyong sebesar 6,13 % terendah pada varietas Jawa sebesar 1,75 %. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya beda nyata pada kandungan serat kasar dari berbagai macam varietas singkong. Semakin besar kadar serat kasar yang terkandung dalam suatu bahan pangan, maka semakin besar bagian dari karbohidrat yang tidak dapat dicerna dalam organ manusia.

Perbedaan kandungan serat kasar ini diduga karena perbedaan dari varietas singkong itu sendiri. Mutu singkong akan sangat dipengaruhi oleh jenis (varietas), umur, tempat tumbuh, perawatan dan pemupukan saat masa budidaya (Mitra Agrobisnis dan Agroindustri, 2013). Menurut Winarno (2004), serat kasar pada bahan pangan tidak dicerna oleh tubuh, namun memiliki sifat positif bagi gizi dan metabolisme.

4. Analisis kadar lemak

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa singkong yang memiliki kadar lemak tertinggi yaitu varietas Kirik sebesar 0,36 % dan yang terendah pada varietas Bamban

sebesar 0,17 %. Hasil DMRT taraf kesalahan 5% menunjukkan ada beda nyata terhadap kadar lemak pada varietas Kirik n Bamban.

Perbedaan kandungan lemak ini diduga karena perbedaan dari varietas singkong itu sendiri, meskipun perbedaannya hanya sedikit. Hal ini senada dengan pernyataan Amanu dkk (2014), bahwa perbedaan kadar lemak juga dapat dipengaruhi oleh varietas singkong itu sendiri.

5. Analisis kadar karbohidrat

Berdasarkan tabel 1, ada beda nyata antar varietas singkong berdasarkan DMRT dengan taraf kesalahan 5 %, bahwa varietas Gatotkaca (39,70%) berbeda nyata dengan varietas yg lain tapi tidak berbeda nyata dengan varietas Jawa (39,52%). Perbedaan kadar karbohidrat ini disebabkan oleh perbedaan varietas singkong, mutu singkong sangat dipengaruhi oleh jenis (varietas), umur, tempat tumbuh, perawatan dan pemupukan saat masa budidaya (Mitra Agrobisnis dan Agroindustri, 2013). Karbohidrat dapat dibentuk melalui proses fotosintesis. Proses tersebut berbahan dasar CO₂ dan H₂O yang terjadi pada tanaman berklorofil dengan bantuan cahaya. Pada proses fotosintesis melibatkan reaksi terang dan reaksi gelap. Pada reaksi terang, keadaan intensitas cahaya tinggi, sehingga dibatasi oleh reaksi kimia yang murni (tidak bergantung pada suhu). Pada reaksi gelap, keadaan intensitas cahaya rendah, sehingga dibatasi oleh reaksi fotokimia (tergantung pada suhu).

6. Analisis kadar protein

Tabel 2. Rerata kadar protein, HCN pada singkong segar

Perlakuan	Uji proksimat	
	Protein (%)	HCN (ppm)
A :Kirik	0,70 c	104,31 b
B : Gambyong	0,92 b	104,71 b
C : Jawa	0,47 d	81,65 a
D :Gatotokaca	1,71 a	157,48 d
E : Bamban	0,86 b	148,11 c

Keterangan : - Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ada beda nyata pada rerata kadar protein dari berbagai macam varietas singkong (tabel 2), kadar protein varietas Gatotkaca (1,71 %) berbeda nyata dengan varietas yang lainnya. Miti (2013), menyatakan bahwa banyaknya kandungan air yang terkandung dalam singkong juga mempengaruhi kadar protein. Semakin banyak kadar air pada singkong, maka semakin rendah kandungan protein pada singkong hal ini disebabkan karena sifat protein yang dapat larut dalam air. Hal ini terbukti singkong varietas Gatotkaca memiliki kadar air terendah sehingga kadar protein tertinggi.

7. Kadar HCN

Tabel 2 menunjukkan ada perbedaan nyata pada kadar HCN, varietas Jawa paling sedikit kandungan HCN nya berbeda nyata dengan varietas lainnya. Perbedaan kadar HCN ini diduga karena perbedaan varietas dari singkong. Tjiptadi (1985), menyatakan bahwa kadar HCN pada umbi selain ditentukan oleh varietas, juga dipengaruhi oleh keadaan tanah, umur, iklim, dan cara bertanam serta pemupukan. Menurut Sosrosoedardjo (1983), singkong yang tidak berbahaya memiliki kadar HCN kurang dari 50 ppm, singkong yang agak beracun memiliki kadar HCN sebanyak 50-80 ppm, singkong yang beracun memiliki kadar HCN sebanyak 80-100 ppm, dan singkong yang sangat beracun, memiliki kadar HCN lebih dari 100 ppm.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berbagai macam varietas singkong memiliki kandungan nutrisi dan sifat fisik yang berbeda-beda.
2. Singkong varietas Jawa merupakan varietas terbaik dengan Serat kasar 1,75 %, kadar Lemak 0,32 % , Karbohidrat 39,58 % dan HCN 81,65 ppm

B. Saran

Perlu dilakukan pengembangan penelitian tentang perbedaan umur panen singkong dengan varietas yang sama dalam penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amanu, dkk.2014. Pembuatan Tepung *Mocaf* di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) terhadap Mutu dan Rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No 3 p.161-169, Juli 2014.
- Arief Il, Jakaria, Suryati T, Wulandari Z, Andreas E. 2013. *Isolation and characterization of plantaricin produced by Lactobacillus plantarum Strain (IIA/1A5, IIA/1B1, IIA/2B2)*. Media Peternakan.
- Dwijoseputro, D. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta. 124 hlm.
- Kartasapoetra, G., A. G. Kartasapoetra, M.M. Sutedjo. 1987. Teknologi Konservasi Tanah dan Air (Edisi Kedua).PT. Bina Aksara. Jakarta.
- Miti. 2013. Memanfaatkan Singkong Menjadi *Mocaf*. <http://gopanganlokal.miti.or.id/memanfaatkan-singkong-menjadi-Mocaf-modified-cassava-flour/>. Diakses pada tanggal 25 April 2017.
- Mitra Agrobisnis dan Agroindustri. 2013. Mengolah Singkong Menjadi Tepung *Mocaf*. <http://www.agrotekno.net/2013/09/mengolah-singkong-menjadi-tepung-Mocaf.html>. Diakses pada tanggal 25 April 2017.
- Salminen, S., Wright AV., Arthur Ouwehand. 2004. *Lactid Acid Bacteria Microbiologocal and Functional Aspects, Third Edition, Revised and Expanded, Marcel Dekker Inc.* New York.
- Sosrosoedardjo, dan Bahrain Samad. 1983. *Bercocok Tanam Ubi Kayu*. Yasaguna. Jakarta.
- Tjiptadi, W. 1985. *Umbi Ketela Pohon Sebagai Bahan Industri*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FATETA-IPB, Bogor.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*.PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

EVALUASI KARAKTER AGRONOMI KEDELAI VARIETAS DETAM 3 PRIDA HASIL MUTASI IRADIASI SINAR GAMMA GENERASI M₂

Vq Pinasthika¹⁾, Florentina Kusmiyati¹⁾ dan Syaiful Anwar¹⁾

¹ Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

Email : vqpinasthika@student.undip.ac.id

ABSTRAK

Langkah pertama dalam pemuliaan tanaman adalah peningkatan keragaman genetik yang dapat dilakukan dengan cara mutasi. Keragaman yang muncul berguna dalam pemilihan karakter yang diinginkan untuk mendapatkan tanaman unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keragaman kedelai varietas Detam 3 Prida hasil induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma generasi M₂ pada kondisi optimal sebagai bahan seleksi generasi selanjutnya. Iradiasi sinar gamma telah diaplikasikan pada kedelai Detam 3 Prida (M₀) dengan dosis iradiasi 0, 160, 208, 256, 304, 352, 400, 448, 496, 544, 592, dan 640 Gy yang ditanam pada tanah non-salin dan tanah salin 2 dS/m. Bahan tanam yang digunakan yaitu benih kedelai hasil tanaman M₁ yang telah ditanam pada tanah non-salin sejumlah 9 kode tanaman (123 benih), tanah salin 2 dS/m sejumlah 13 kode tanaman (277 benih), dan kultivar tetua (30 benih) yang kemudian ditanam di tanah latosol. Penelitian disusun dengan rancangan *single plant*, yaitu mengamati setiap individu tanaman. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji. Data yang diperoleh dihitung koefisien keragamannya dan dianalisis sidik ragam (uji F) pada taraf 5% serta dilakukan pengelompokan dengan metode *average linkage (between groups)* dengan program SPSS versi 19 dan hasilnya disajikan dalam bentuk dendrogram. Hasil analisis dendrogram berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji, dan bobot biji menunjukkan 2 kelompok besar, yaitu kelompok A (163 tanaman) dan kelompok B (28 tanaman). Kelompok B merupakan tanaman terpilih untuk dilanjutkan seleksi selanjutnya karena menunjukkan perbedaan yang nyata serta terdapat keragaman yang luas berdasarkan jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji.

Kata kunci: kedelai, mutasi, sinar gamma

1. PENGANTAR

Tanaman kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Kedelai berkulit biji hitam atau biasa disebut kedelai hitam banyak digunakan sebagai bahan baku kecap. Salah satu varietas unggul kedelai hitam yaitu varietas Detam 3 Prida yang memiliki umur genjah 75 hari, potensi hasil mencapai 3,15 ton/ha, bobot biji 11,8 g/100 biji dan memiliki keunggulan agak toleran kekeringan (Balitkabi, 2016). Kebutuhan komoditas tanaman kedelai akan terus meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk di Indonesia. Kebutuhan yang terus meningkat ini harus diimbangi dengan peningkatan produksi kedelai. Berdasarkan data BPS (2018) mencatat bahwa produksi kedelai pada tahun 2015 hanya terjadi peningkatan sebanyak 8.186 ton menjadi 963.183 ton biji kering dibandingkan dengan produksi pada tahun 2014 sebanyak 954.997 ton biji kering. Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai agar dapat mengimbangi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat.

Program pemuliaan tanaman dapat menghasilkan tanaman kedelai yang unggul melalui mutasi. Pembentukan keragaman dapat dilakukan dengan mutasi secara induksi dengan sinar gamma yang dapat menyebabkan terjadinya mutasi gen yaitu perubahan yang terjadi pada urutan basa pada DNA yang mengarah pada pembentukan variasi baru (Sutapa dan Kasmawan, 2016). Upaya lanjutan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik dan sekaligus untuk menyeleksi adalah dengan metode *shuttle breeding*. *Shuttle breeding* merupakan kegiatan pemuliaan yang diarahkan untuk mengatasi masalah biotik dan abiotik di wilayah yang luas dengan melakukan seleksi di lingkungan yang berbeda secara bergantian sehingga diperoleh materi genetik yang mantap sebagai bahan seleksi selanjutnya (Nur dan Syahrudin, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji keragaman tanaman kedelai varietas Detam 3 Prida hasil induksi mutasi iradiasi sinar gamma generasi M₂ pada kondisi optimal sebagai bahan seleksi generasi selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juli 2018 di lahan percobaan dan Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Iradiasi sinar gamma telah diaplikasikan pada kedelai Detam 3 Prida (M₀) dengan variasi dosis iradiasi 0, 160, 208, 256, 304, 352, 400, 448, 496, 544, 592, dan 640 Gy yang ditanam pada tanah non-salin dan tanah salin 2 dS/m. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian yaitu benih kedelai hasil tanaman M₁ yang telah ditanam pada tanah non-salin sebanyak 9 kode tanaman yaitu 7-0-6, 1-0-3, 1-0-1, 1-0-17, 1-0-15, 5-0-8, 9-0-1, 2-0-8, 10-0-2 (123 benih), pada tanah salin 2 dS/m sebanyak 13 kode tanaman yaitu 1-1-1, 5-1-5, 5-1-6, 3-1-4, 3-1-2, 1-1-3, 2-1-14, 2-1-12, 1-1-2, 6-1-1, 6-1-2, 5-1-2, 1-1-14 (277 benih), dan kultivar tetua Detam 3 Prida (30 benih).

Benih kedelai hasil iradiasi sinar gamma generasi M₂ dan kultivar tetua Detam 3 Prida disemai dalam tray. Persemaian di *screen house* dipelihara dengan cara penyiraman 2 kali sehari hingga berumur 10 hari. Bibit kemudian ditanam pada tanah latosol (Tembalang, Semarang) dengan jarak tanam 40 x 40 cm. Pemupukan tanaman kedelai diberikan saat tanam dengan dosis urea 75 kg/ha, SP36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji. Data yang bersifat kuantitatif dihitung nilai koefisien keragaman (KK) dan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (uji F) dengan taraf signifikansi 5% dan dilakukan pengelompokan data matrik (*cluster analysis*) berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji, bobot biji yang dilakukan dengan metode *Average*

Linkage (Between Groups) yang digambarkan dalam sebuah dendogram menggunakan program SPSS versi 19.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil persentase daya berkecambah menunjukkan bahwa benih kedelai varietas Detam 3 Prida hasil mutasi iradiasi sinar gamma pada generasi M_2 memiliki daya berkecambah yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan kultivar tetua Detam 3 Prida (Tabel 1). Daya berkecambah tertinggi yaitu pada kultivar tetua sebesar 100% diikuti dengan kode tanaman 1-0-1 (160 Gy; 0 dS/m) sebesar 96,2%, sedangkan daya berkecambah terendah yaitu pada kode tanaman 1-1-14 (160 Gy; 2 dS/m) sebesar 21,1%. Berdasarkan persentase daya kecambah menunjukkan bahwa daya berkecambah benih kedelai Detam 3 Prida generasi M_2 memiliki nilai yang beragam dan menyebar secara acak terhadap dosis iradiasi sinar gamma. Penurunan daya berkecambah benih diduga disebabkan oleh iradiasi sinar gamma yang menyebabkan proses fisiologis pada benih menjadi terganggu sehingga benih tidak dapat berkecambah normal. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Khan dan Goyal (2009) bahwa efek penghambatan perkecambahan biji tidak hanya tampak pada generasi M_1 namun dapat berlanjut hingga generasi M_2 . Benih kedelai generasi M_2 dengan jumlah total 400 benih yang dapat hidup hingga panen hanya sejumlah 175 tanaman.

Tabel 1. Daya berkecambah dan jumlah tanaman hidup kedelai varietas Detam 3 Prida generasi M_2

Kode tanaman	Jumlah benih total	Jumlah benih berkecambah normal	Daya berkecambah ------(%)-----	Jumlah tanaman hidup hingga panen
1-0-1	26	25	96,2	18
1-0-3	17	16	94,1	12
1-0-15	7	4	57,1	3
1-0-17	23	18	78,3	17
2-0-8	10	6	60,0	3
5-0-8	7	5	71,4	2
7-0-6	18	12	66,7	9
9-0-1	4	1	25,0	1
10-0-2	11	3	27,3	2
1-1-1	29	21	72,4	10
1-1-2	19	5	26,3	2
1-1-3	15	11	73,3	11
1-1-14	19	4	21,1	4
2-1-12	11	4	36,4	4
2-1-14	5	2	40,0	1
3-1-2	26	22	84,6	15
3-1-4	22	5	22,7	5
5-1-2	12	6	50,0	6
5-1-5	29	20	69,0	14
5-1-6	42	29	69,0	24
6-1-1	25	8	32,0	3
6-1-2	23	13	56,5	9

Kultivar Tetua Detam 3 Prida	30	30	100,0	16
---------------------------------	----	----	-------	----

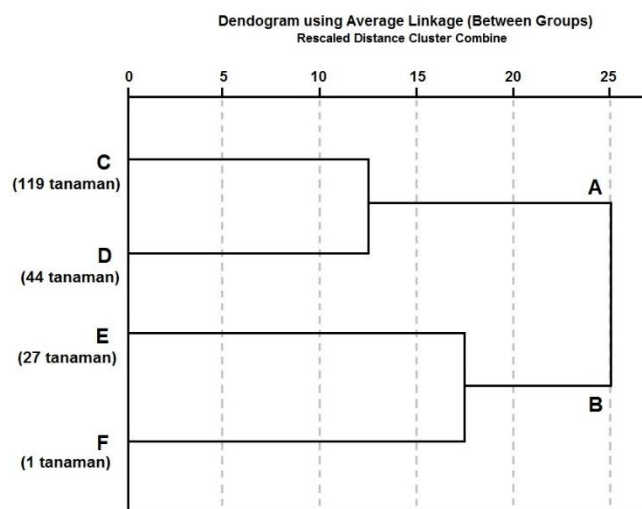
Kegagalan dalam perkecambahan ditunjukkan dengan munculnya kecambah abnormal yang terlihat yaitu terdapat kecambah yang memiliki bakal daun yang tidak sempurna pada kode tanaman 1-0-6 (160 Gy; 0 dS/m), kotiledon berwarna kuning pada kode tanaman 6-1-2 (400 Gy; 0 dS/m), dan hipokotil terlihat melengkung pada kode tanaman 7-0-6 (448 Gy, 0 dS/m). Radiasi akibat penyinaran merupakan sumber pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang menyebabkan radikal oksigen (superoksida) yang terbentuk di dalam mitokondria dikonversi menjadi hydrogen peroksida yang kemudian menyebar dan dikonversi lagi menjadi radikal OH yang bersifat mutagenik (Widayati, 2012). Penurunan daya kecambah dan kemampuan hidup kedelai generasi M_2 diduga disebabkan oleh efek mutasi yang diwariskan dari generasi sebelumnya sehingga menyebabkan metabolisme sel tanaman menjadi terganggu dan tidak dapat berkecambah normal. Menurut Van Doorn (2011), *programmed cell death* (PCD) merupakan bagian dari perkembangan tanaman selama pembentukan jaringan dan organ yang disebabkan oleh rusaknya vakuola (*vacuolar cell death*) atau respon terhadap stres biotik dan abiotik sehingga terjadi pecahnya membran plasma dan penyusutan protoplasma yang menyebabkan timbulnya nekrosis.



Gambar 1. Kecambah Abnormal Kedelai Detam 3 Prida Hasil Generasi M_2

Hasil analisis klaster yang terlihat pada dendrogram menunjukkan sebanyak 191 tanaman yang terdiri dari 16 tanaman kultivar tetua dan 175 tanaman kedelai varietas Detam 3 Prida hasil iradiasi sinar gamma generasi M_2 terbagi menjadi dua kelompok besar (Gambar 2). Hasil tersebut menunjukkan adanya keragaman yang ditunjukkan pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji, dan bobot biji. Dua kelompok besar tersebut yaitu kelompok A yang terdiri dari 163 nomor tanaman (termasuk didalamnya kultivar tetua Detam 3 Prida) dan kelompok B terdiri dari 28 nomor tanaman yang kemudian masing-masing membentuk dua sub kelompok besar. Kelompok A terbagi menjadi sub kelompok C (119 tanaman) dan sub kelompok D (44 tanaman). Kelompok B

terbagi menjadi sub kelompok E (27 tanaman) dan terdapat satu kode tanaman yang terpisah (*outgroup*) yaitu pada nomor tanaman 1-0-17 tanaman ke-15 yang memiliki karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji, dan bobot biji yang paling baik. Kelompok B tersebut terdiri dari nomor tanaman 6-1-2 tanaman ke-2, 4, 10, 11; 6-1-1 tanaman ke-5; 1-0-17 tanaman ke-15, 16, 18; 5-1-6 tanaman ke-2, 7, 12, 20, 22; 2-1-12 tanaman ke-4, 10-0-2 tanaman ke-3; 2-1-14 tanaman ke-1; 1-0-3 tanaman ke- 14, 15; 1-0-1 tanaman ke-4, 6; 3-1-2 tanaman ke-8, 9, 10, 20; 5-0-8 tanaman ke-3; 5-1-2 tanaman ke-6; 3-1-4 tanaman ke-2; dan 1-0-15 tanaman ke-2 yang merupakan tanaman yang terpilih dan paling berpeluang untuk seleksi tahap selanjutnya karena berbeda kelompok dengan kultivar tetua Detam 3 Prida dan muncul karakter yang lebih baik apabila dibandingkan dengan kultivar tetua.



Gambar 2. Dendrogram Tanaman Kedelai Detam 3 Prida Generasi M₂

Berdasarkan hasil analisis pada tanaman terpilih (kelompok B) kedelai varietas Detam 3 Prida generasi M₂ berdasarkan tinggi tanaman menghasilkan nilai F-hitung yang lebih kecil dari F-tabel pada taraf 5%, sedangkan untuk karakter jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji nilai F-hitungnya lebih besar dari F-tabel yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan (Tabel 2). Keragaman yang luas ditunjukkan pada karakter jumlah daun, jumlah biji, dan bobot biji berdasarkan nilai koefisien keragaman lebih dari 20%, sedangkan tinggi tanaman menunjukkan keragaman yang sempit berdasarkan nilai koefisien keragaman kurang dari 20%. Perbedaan respon tanaman dalam mutasi pada parameter yang diamati merupakan hal yang wajar terjadi karena mutasi bersifat acak sehingga dapat terciptanya keragaman dan variasi pada tanaman. Menurut BB-Biogen (2011), radiasi nuklir dengan sinar gamma memiliki energi yang tinggi sehingga memungkinkan terjadinya perubahan struktur maupun genetik tanaman secara mendadak, acak, dan diwariskan pada generasi selanjutnya. Jumlah daun tertinggi terlihat

pada individu dengan kode tanaman 1-0-17 tanaman ke-15. Peningkatan jumlah daun pada tanaman kedelai akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan lebih optimal yang menyebabkan produksi polong dan biji akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Dalfiansyah dkk. (2016) yang menyatakan bahwa mutasi dapat mempengaruhi jumlah daun sehingga menunjang proses fotosintesis secara maksimal, akibatnya asimilat akan terbentuk lebih banyak sehingga pembelahan sel dan pembentukan bunga akan berlangsung lebih cepat dan banyak.

Tanaman yang dapat menghasilkan produksi paling baik berdasarkan jumlah biji terlihat pada kode tanaman 3-1-2 tanaman ke-20 (526 biji) dan berdasarkan bobot biji pada kode tanaman 1-0-1 tanaman ke-4 (59,07 g). Radiasi sinar gamma dapat meningkatkan produksi pada beberapa kode tanaman, hal tersebut diduga karena pada generasi M_2 tanaman telah mengalami pemulihan kerusakan sel dan dalam tubuh tanaman sehingga memiliki sistem pertahanan yang baik yang menyebabkan efek buruk akibat mutasi dapat ditekan dan memunculkan karakter yang baik. Setiawan dkk. (2015) menyatakan bahwa pada generasi selanjutnya kerusakan fisiologis yang terjadi akibat mutasi akan berangsur pulih dan sel mengalami *recovery*, dan gen yang telah termutasi akan diwariskan ke generasi selanjutnya.

Tabel 2. Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji, dan bobot biji tanaman kedelai varietas Detam 3 Prida generasi M_2 pada beberapa nomor tanaman terpilih (kelompok B)

Kode Tanaman	Tanaman ke-	Tinggi Tanaman ----- (cm) -----	Jumlah Daun ----- (helai) -----	Jumlah Biji ----- (buah) -----	Bobot Biji ----- (g) -----
1-0-1	4	55.00	183.00	360.00	59.07
	6	67.00	141.00	344.00	42.32
1-0-3	14	65.00	162.00	366.00	42.30
	15	52.00	195.00	372.00	46.73
1-0-15	2	43.00	144.00	365.00	55.88
1-0-17	15	53.00	246.00	241.00	23.28
	16	57.00	219.00	327.00	39.59
	18	44.00	180.00	369.00	32.48
2-1-12	4	53.00	144.00	259.00	34.69
2-1-14	1	49.00	219.00	431.00	46.92
3-1-2	8	57.00	126.00	481.00	51.97
	9	56.00	132.00	442.00	52.22
	10	51.00	150.00	412.00	42.97
	20	56.50	126.00	526.00	49.24
3-1-4	2	42.00	144.00	356.00	41.64
5-0-8	3	54.00	156.00	389.00	48.06
5-1-2	6	52.00	123.00	409.00	43.02
5-1-6	2	56.00	141.00	369.00	42.21
	7	57.00	135.00	280.00	33.68
	12	56.00	129.00	341.00	46.68
	20	55.00	141.00	253.00	29.99
	22	41.00	144.00	332.00	40.10
	22	41.00	144.00	332.00	40.10
6-1-1	5	56.00	180.00	245.00	20.37
6-1-2	2	53.00	126.00	351.00	35.04

	4	59.00	180.00	257.00	27.96
	10	57.00	180.00	311.00	28.82
	11	64.00	186.00	300.00	38.00
10-0-2	3	60.00	165.00	229.00	32.96
Kultivar Tetua Detam 3 Prida (n=16)		37.69	87.56	227.50	26.43
F-hitung		1.64	4.05*	4.48*	3.51*
KK (%)		12.94	21.71	22.12	24.45

Keterangan : Angka yang diikuti tanda (*) menunjukkan berbeda nyata (signifikan) pada taraf 5%

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah hasil analisis dendrogram berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji menunjukkan 2 kelompok besar yaitu kelompok A (163 tanaman) dan kelompok B (28 tanaman). Kelompok B merupakan tanaman terpilih untuk dilanjutkan seleksi tahap berikutnya karena berdasarkan jumlah daun, jumlah biji dan bobot biji terdapat perbedaan yang nyata berdasarkan analisis sidik ragam (uji F) pada taraf 5% serta menunjukkan keragaman yang luas ($KK > 20\%$). Keragaman yang telah didapatkan diharapkan dapat sebagai bahan referensi untuk seleksi selanjutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Produksi Kedelai Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 2 September 2018.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 28 Juli 2018.
- BB-Biogen (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian). 2011. Pemanfaatan sinar radiasi dalam pemuliaan tanaman. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol XXXIII (1) : 7-8.
- Dalfiansyah, Zuyasna, dan S. Hafsah. 2016. Seleksi mutan generasi ke dua (M2) kedelai kipas putih terhadap produksi dan kualitas biji yang tinggi. *Jurnal Agrista* Vol XX (3) : 115-125.
- Khan, S. dan S. Goyal. 2009. Improvement of mugbean varieties through induced mutations. *Journal African of Plant Science*. III (8) : 174-180.
- Nur, A. dan K. Syahrudin. 2016. Aplikasi Teknologi Mutasi dalam Pembentukan Varietas Gandum Tropis. Jakarta : IAARD Press.
- Setiawan, R. B., N. Khumaida, dan D. Diniari. Induksi mutasi kalus embriogenik gandum (*Triticum aestivum* L.) melalui iradiasi sinar gamma untuk toleransi suhu tinggi. 2015. *Jurnal Agronomi Indonesia* Vol XLIII (1) : 36-44.
- Sutapa, G. N. dan I. G. A. Kasmawan. 2016. Efek induksi mutasi radiasi gamma ^{60}Co pada pertumbuhan fisiologis tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). *Jurnal Keselamatan Radiasi dan Lingkungan* Vol I (2) : 5-11.
- Van Doorn, W.G., E.P. Beers, J.L. Dangl, V.E. Franklinton, P. Gallois, I.H. Nishimura, A.M. Jones, K. Yamada, E.J. Lam, I.A.J. Mundy, M. Mur, A. Petersen, M. Smertenko, F. Taliany, T. Van Breusegem, E. Wolpert, B. Woltering, Zhivotovsky, P.V. Bozhkov. 2011. Morphological classification of plant cell deaths. *Cell Death and Differentiation* : 1-6.
- Widayati, E. 2012. Oksidasi biologi, radikal bebas, dan antioxidant. *Jurnal Majalah Ilmiah Sultan Agung* Vol L (128) : 26-32.

KELEMBAGAAN DAN KEBIJAKAN AGRIBISNIS

DAYA SAING GULA SEMUT DI KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO

Audia Maharani Putri¹⁾, Lestari Rahayu Waluyati²⁾, Any Suryantini³⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email : audia.maharani.p@ugm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya saing (keunggulan kompetitif dan komparatif) gula semut dan mengetahui dampak kebijakan pemerintah pada input dan output gula semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Metode analisis yang digunakan yaitu *Policy Analysis Matrix* (PAM) dengan sampel responden sebanyak 30 pengrajin gula semut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap, baik yang berbahan baku gula cetak maupun berbahan baku campuran nira dan gula cetak, memiliki daya saing kompetitif dan komparatif. Hal ini ditunjukkan dengan nilai PP dan SP sebesar Rp 53.671.991,00 dan Rp 61.476.096,00 untuk gula semut berbahan baku gula cetak serta Rp 34.863.758,00 dan Rp 45.444.662,00 untuk gula semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak. Selain itu, didapatkan nilai PCR dan DRCR masuk pada kriteria kurang dari satu yaitu sebesar 0,13 dan 0,18 untuk gula semut berbahan baku gula cetak serta 0,20 dan 0,16 untuk gula semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak. Hasil penilaian daya saing menunjukkan bahwa industri rumah tangga gula semut berdaya saing sangat tinggi sehingga sangat diprioritaskan untuk dikembangkan lebih lanjut. Dampak kebijakan pemerintah masih belum mendukung dan belum ada proteksi input dan output gula semut sehingga merugikan pengrajin. Adanya pemberlakuan PPN 10% membuat keuntungan yang diperoleh pengrajin gula semut berkurang.

Kata kunci : daya saing, gula semut, PAM.

1. PENGANTAR

Pembangunan pertanian di Indonesia saat ini terus digencarkan pemerintah untuk meningkatkan daya saing produk pertanian di pasar lokal maupun pasar internasional demi terciptanya ketahanan pangan dan kesejahteraan rakyat. Sektor pertanian memiliki kontribusi yang sangat besar dalam membangun perekonomian Indonesia, salah satunya pada sektor perkebunan. Wilayah Indonesia secara geografis memiliki banyak daerah pantai dan sesuai untuk lingkungan tumbuh komoditas perkebunan, terutama komoditas kelapa. Kelapa merupakan sumber daya alam Indonesia yang sangat potensial serta dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi berbagai macam produk. Menurut BPS 2016, Kulon Progo merupakan salah satu produsen kelapa terbesar di provinsi D.I. Yogyakarta dengan produksi kelapa mencapai 31.355,25 ton pada tahun 2015 dan mengalami peningkatan tiap tahunnya dimana produksi kelapa pada tahun 2014 sebesar 30.980,59 ton. Melimpahnya produksi kelapa di Kabupaten Kulon Progo ini mendorong para petani untuk terus berinovasi dalam memanfaatkan kelapa demi mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi.

Salah satu produk olahan kelapa yang memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu gula semut. Gula semut merupakan gula merah yang dikristalkan, memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Anonim, 2016). Gula semut dapat terbuat dari nira kelapa maupun gula cetak yang pada akhirnya berbentuk serbuk (Mustaufik dan Haryanti, 2006).

Kecamatan Kokap menjadi sentra industri gula semut di Kabupaten Kulon Progo dan telah merambah ekspor seperti ke Singapura, Jepang, Hongkong, USA, dan Jerman. Menurut BPS Kulon Progo (2016), gula semut menjadi penyumbang ekspor terbesar ketiga dengan volume ekspor pada tahun 2016 sebanyak 979.920 dan nilai ekspor sebesar US\$ 1.888.479,74. Di sisi lain, banyaknya pesaing dari daerah lain mempengaruhi bisnis dan daya saing gula semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Perdagangan gula semut juga tidak terlepas dari kebijakan pemerintah yang terus berupaya mengembangkan gula semut sebagai produk unggulan Kabupaten Kulon Progo untuk meningkatkan daya saingnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya saing (keunggulan kompetitif dan komparatif) gula semut dan mengetahui dampak kebijakan pemerintah pada input dan output gula semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo.

2. METODE PENELITIAN

Metode dasar yang digunakan adalah metode deskriptif analitis. Pemilihan lokasi menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan sentra industri gula semut dengan produksi tertinggi yaitu Desa Hargo Rejo dan Desa Hargo Tirta, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* sebanyak 30 pengrajin gula semut. Pada penelitian ini, industri rumah tangga gula semut terbagi berdasarkan bahan baku yang digunakan yaitu bahan baku gula cetak dan bahan baku campuran nira dan gula cetak. Metode analisis data yang digunakan yaitu dengan analisis matriks kebijakan atau *Policy Analysis Matrix* (PAM) untuk melihat daya saing dan dampak kebijakannya yang tertera pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Konstruksi Model *Policy Analysis Matrix* (PAM)

Uraian	Penerimaan	Biaya (Cost)		Keuntungan
		Input <i>Tradable</i>	Input <i>Non Tradable</i>	
Harga Privat	A	B	C	D
Harga Sosial	E	F	G	H
Dampak Kebijakan	I	J	K	L

Sumber : Monke and Pearson, 1989.

Keterangan :

1. Keuntungan privat (D)
2. Keuntungan sosial (H)
3. Transfer output (I)
4. Transfer input *tradable* (J)
5. Transfer input *non tradable* (K)
6. Transfer bersih (L)
7. Rasio biaya privat (PCR) = $C/(A-B)$
8. Rasio biaya domestik (DRCR) = $G/(E-F)$
9. Koefisien proteksi output nominal (NPCO) = A/E
10. Koefisien proteksi input nominal (NPCI) = B/F
11. Koefisien efektivitas proteksi (EPC) = $(A-B)/(E-F)$
12. Koefisien keuntungan (PC) = D/H
13. Rasio subsidi produsen (SRP) = L/E

Menurut Monke *and* Pearson (1989), *Policy Analysis Matrix* (PAM) adalah matriks kebijakan yang digunakan untuk menganalisis pengaruh intervensi pemerintah dan dampaknya pada sistem komoditas. PAM juga dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu kebijakan dapat memperbaiki daya saing terhadap perusahaan suatu komoditas yang dihasilkan melalui penciptaan efisiensi usaha dan pertumbuhan pendapatan.

Kemampuan daya saing dicerminkan oleh kisaran komoditas, apakah termasuk daya saing sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah atau sangat rendah. Kriteria tersebut disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Daya Saing

Indikator	Kriteria Nilai				
PP	+	-	-	-	-
SP	+	+	-	-	-
PCR	+	+	+	-	-
DRC	+	+	+	+	-
Gabungan Nilai	4+	3+1-	2+2-	1+3-	4-
Daya Saing	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah

Sumber : Kohari dkk., 2005

Perbedaan kisaran daya saing suatu komoditas dapat digunakan untuk menentukan skala prioritas pengembangan komoditas yaitu (Kohari dkk., 2005) :

- a. Komoditas yang memiliki daya saing sangat tinggi sangat diprioritaskan untuk dikembangkan.
- b. Komoditas yang memiliki daya saing tinggi masih diprioritaskan untuk dikembangkan, namun lebih diprioritaskan komoditas yang memiliki daya saing sangat tinggi.
- c. Komoditas yang berdaya saing sedang memiliki dua kemungkinan, yaitu dapat dikembangkan atau tidak dapat dikembangkan, tergantung pada distorsi kebijakan atau kegagalan pasar.
- d. Sementara itu, bagi komoditas yang memiliki daya saing rendah atau sangat rendah hendaknya tidak perlu dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Keuntungan Privat dan Keuntungan Sosial

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak lebih menguntungkan dibandingkan menggunakan bahan baku campuran nira dan gula cetak. Hal ini dapat dilihat pada tabel PAM berikut.

Tabel 3. *Policy Analysis Matrix* (PAM) Industri Rumah Tangga Gula Semut Berbahan Baku Gula Cetak di Kecamatan Kokap Tahun 2017 (dalam Rupiah)

Uraian	Penerimaan	Biaya		Keuntungan
		Input <i>Tradable</i>	Input <i>Non Tradable</i>	
Harga Privat	365.752.846	304.016.122	8.064.733	53.671.991
Harga Sosial	454.440.911	379.523.368	13.441.447	61.476.096
Dampak Kebijakan	-88.688.065	-75.507.246	-5.376.714	-7.804.105

Tabel 4. *Policy Analysis Matrix* (PAM) Industri Rumah Tangga Gula Semut Berbahan Baku Campuran Nira dan Gula Cetak di Kecamatan Kokap Tahun 2017 (dalam Rupiah)

Uraian	Penerimaan	Biaya		Keuntungan
		Input <i>Tradable</i>	Input <i>Non Tradable</i>	
Harga Privat	187.923.529	144.202.730	8.857.041	34.863.758
Harga Sosial	244.630.280	190.387.676	8.797.942	45.444.662
Dampak Kebijakan	-56.706.751	-46.184.946	59.099	-10.580.904

Industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap secara finansial maupun ekonomi menguntungkan dan layak untuk diusahakan pada kondisi tidak ada divergensi, baik pada industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak maupun yang berbahan baku campuran nira dan gula cetak. Kedua kelompok industri rumah tangga gula semut tersebut memiliki penerimaan harga privat yang lebih kecil dibandingkan penerimaan pada harga sosial. Hal ini dapat disebabkan karena adanya divergensi pasar yang membuat harga output (gula semut) di pasar internasional lebih mahal dibandingkan harga gula semut di pasar domestik. Selisih nilai input *tradable* yang negatif menunjukkan adanya subsidi yang diakibatkan oleh kebijakan pemerintah yang berlaku pada pasar input *tradable*

b. Analisis Efisiensi Daya Saing

Tingkat efisiensi industri rumah tangga gula semut dapat dilihat dari dua indikator yaitu keunggulan kompetitif (PCR) dan keunggulan komparatif (DRCR). Hasil penelitian menunjukkan nilai PCR dan DRCR masuk pada kriteria kurang dari satu yaitu sebesar 0,13 dan 0,18 untuk gula semut berbahan baku gula cetak serta 0,20 dan 0,16 untuk gula

semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak. Hal ini berarti industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap, baik yang berbahan baku gula cetak saja maupun berbahan baku campuran nira dan gula cetak, memiliki keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif sehingga mampu berdaya saing di pasar internasional. Industri rumah tangga gula semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak lebih unggul dari segi kompetitif dan industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak lebih unggul dari segi komparatif.

c. Analisis Kebijakan Pemerintah

Pada dasarnya suatu kebijakan bagi aktifitas ekonomi tertentu dapat memberikan dampak positif maupun dampak negatif terhadap para pelaku ekonomi. Kebijakan tersebut dapat berupa subsidi, pajak ekspor, maupun tarif impor. Melalui analisis matriks kebijakan dapat diketahui dampak kebijakan, baik kebijakan output (transfer output dan koefisien proteksi output nominal), kebijakan input (transfer input, koefisien proteksi input nominal dan transfer faktor), maupun kebijakan input-output (koefisien proteksi efektif, transfer bersih, koefisien keuntungan, dan rasio subsidi produsen).

Tabel 5. Nilai Kebijakan Pemerintah pada Industri Rumah Tangga Gula Semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo Tahun 2017

Parameter	IRT GS Berbahan Baku Gula Cetak	IRT GS Berbahan Baku Nira+Gula Cetak
<i>Output Transfer (OT)</i>	-88.688.065	-56.706.751
<i>Nominal Protection Coefficient on Tradable Output (NPCO)</i>	0,80	0,77
<i>Input Transfer (IT)</i>	-75.507.246	-46.184.946
<i>Nominal Protection Coefficient on Input (NPCI)</i>	0,80	0,76
<i>Transfer Factor (TF)</i>	-5.376.714	59.099
<i>Effective Protection Coefficient (EPC)</i>	0,82	0,81
<i>Net Transfer (NT)</i>	-78.041.105	-10.580.904
<i>Profitability Coefficient (PC)</i>	0,87	0,77
<i>Subsidy Ratio in Produce (SRP)</i>	-0,02	-0,04

Dampak kebijakan pemerintah khususnya pada kebijakan output ditunjukkan dari nilai OT dan NPCO. Berdasarkan hasil penelitian pada kedua kelompok industri rumah tangga gula semut didapatkan nilai OT negatif yang berarti harga privat lebih kecil daripada harga sosialnya sehingga konsumen (pengepul) membayar dengan harga yang lebih rendah dari harga yang seharusnya dibayarkan dan produsen menerima harga yang lebih kecil dari harga yang seharusnya diterima. Nilai NPCO yang diperoleh masuk pada kriteria kurang dari satu menunjukkan bahwa harga output di pasar domestik lebih rendah jika dibandingkan dengan harga output di pasar dunia. Kebijakan pemerintah yang ada belum memberikan proteksi terhadap output sehingga terjadi pengurangan penerimaan

pada tingkat produsen. Kebijakan pemerintah yang kurang mendukung berupa PPN 10% yang memberatkan pengrajin gula semut karena keuntungan yang diperoleh berkurang.

Dampak kebijakan pemerintah terutama pada kebijakan input (*tradable* dan *non tradable*) dilihat dari nilai IT, NPCI, dan TF. Nilai IT pada kedua kelompok industri gula semut menunjukkan hasil yang bernilai negatif. Hal ini berarti pengrajin gula semut membayar biaya input *tradable* yang lebih rendah dari biaya yang seharusnya dibayarkan. Kebijakan pemerintah yang mampu mendorong ekspor gula cetak sebagai bahan baku gula semut sehingga membuat harga sosial gula cetak lebih tinggi dari harga privatnya dan membuat keuntungan yang didapatkan pengrajin meningkat akibat biaya produksi yang dikeluarkan lebih rendah. Nilai NPCI yang diperoleh masuk pada kriteria kurang dari satu menunjukkan bahwa terdapat intervensi pemerintah yang menyebabkan pengrajin gula semut diuntungkan karena membayar harga input yang lebih rendah dari harga yang seharusnya dibayarkan.

Nilai TF pada industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak yang bernilai negatif mengindikasikan bahwa biaya input *non tradable* pada harga privat lebih rendah dari biaya input *non tradable* pada harga sosial. Dari hasil tersebut juga dapat berarti bahwa pemerintah memberikan insentif terhadap penggunaan input *non tradable* sehingga pengrajin gula semut di lokasi penelitian membayar input *non tradable* yang lebih rendah dari harga sosialnya. Sedangkan pada industri rumah tangga gula semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak bernilai positif yang berarti pemerintah tidak memberikan insentif terhadap penggunaan input *non tradable* karena harga input yang lebih mahal dari harga sosialnya.

Dampak kebijakan keseluruhan baik terhadap input maupun output dapat dilihat berdasarkan 4 indikator yaitu dari nilai EPC, NT, PC, dan SRP. Nilai EPC kedua kelompok industri masuk pada kriteria kurang dari satu berarti bahwa kebijakan pemerintah terhadap input dan output pada industri rumah tangga gula semut belum berjalan secara efektif atau kebijakan selama ini kurang mendukung dan berpihak kepada pengrajin gula semut di Kecamatan Kokap. Nilai NT yang bernilai negatif menunjukkan bahwa tidak ada surplus yang diterima pengrajin gula semut terhadap adanya kebijakan pemerintah yang diterapkan pada input dan output pada industri rumah tangga gula semut. Nilai PC yang diperoleh masuk pada kriteria kurang dari satu dapat diartikan bahwa keuntungan pengrajin gula semut saat terjadi pengaruh intervensi atau kebijakan pemerintah yang lebih tinggi dari keuntungan yang diterima tanpa adanya kebijakan pemerintah. Nilai SRP bernilai negatif berarti bahwa secara umum kebijakan pemerintah atau distorsi pasar yang ada memberikan dampak yang merugikan bagi pengrajin gula semut karena pengrajin menerima subsidi negatif dibandingkan jika tidak ada kebijakan pemerintah. Kebijakan pemerintah yang berlaku selama ini menyebabkan pengrajin gula

semut mengeluarkan biaya produksi yang lebih besar dari biaya imbalan untuk memproduksi.

d. Matriks Penilaian Daya Saing

Berdasarkan hasil analisis dan interpretasi di atas, maka setiap indikator keunggulan kompetitif dan keunggulan komparatif yaitu *Private Profitability* (PP), *Social Profitability* (SP), *Private Cost Ratio* (PCR) dan *Domestic Resource Cost Ratio* (DRCR) diberi nilai positif atau negatif. Nilai positif menunjukkan bahwa industri rumah tangga gula semut memberikan keuntungan dan memiliki keunggulan, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa industri rumah tangga gula semut tidak memberikan keuntungan dan tidak memiliki keunggulan.

Tabel 6. Penilaian Daya Saing Industri Rumah Tangga Gula Semut di Kecamatan Kokap Tahun 2017

Indikator	IRT GS Berbahan Baku Gula Cetak	IRT GS Berbahan Baku Nira+Gula Cetak	Kriteria	Nilai Gabungan	Daya Saing
PP	53.671.991	34.863.758	(+)	4+	Sangat Tinggi
SP	61.476.096	45.444.662	(+)		
PCR	0,13	0,20	(+)		
DRCR	0,18	0,16	(+)		

Berdasarkan hasil penilaian daya saing pada tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai dari keempat indikator daya saing termasuk pada kriteria yang positif dan menunjukkan bahwa industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap, baik yang berbahan baku gula cetak saja maupun berbahan baku campuran nira dan gula cetak, layak untuk dikembangkan dan menjadi prioritas utama karena sangat berpotensi dan berdaya saing kompetitif dan komparatif. Kemampuan gula semut di Kecamatan Kokap dalam bersaing di pasar internasional didukung dengan banyaknya jumlah gula semut yang telah mampu menyumbang untuk ekspor. Gula semut sebagai produk unggulan di Kabupaten Kulon Progo dan sebagai industri yang bersentra di Kecamatan Kokap juga mampu mendorong daya saing di pasar domestik.

e. Implementasi Kebijakan Pemerintah

Gula semut di Kecamatan Kokap menjadi salah satu gula semut dengan kualitas terbaik yang ada di Kabupaten Kulon Progo. Adapun kebijakan pemerintah yang berlaku sebagai berikut:

1. Serifikasi organik internasional.
2. Program pemerintah *One Village One Product* (OVOP) yang menjadikan gula semut sebagai produk unggulan.

3. Kebijakan Bela Beli Kulon Progo yang membantu pemasaran gula semut di pasar domestik.
4. Bantuan rumah produksi dan sarana produksi.
5. Pembangunan bandara di Kulon Progo.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap, baik yang berbahan baku gula cetak saja maupun berbahan baku campuran nira dan gula cetak, memiliki keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif sehingga mampu berdaya saing di pasar internasional. Industri rumah tangga gula semut berbahan baku campuran nira dan gula cetak lebih unggul dari segi kompetitif dan industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak lebih unggul dari segi komparatif.
2. Dampak kebijakan pemerintah yang berlaku pada industri rumah tangga gula semut berbahan baku gula cetak dan berbahan baku campuran nira dan gula cetak belum memberikan proteksi terhadap input output yang mengakibatkan harga output pada harga privat lebih rendah dari harga sosial di pasar domestik. Adanya kebijakan pemerintah berupa pemberlakuan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) merugikan produsen gula semut.

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlu menjaga dan meningkatkan kualitas (organik) dan kuantitas gula semut dengan memanfaatkan teknologi dan mengembangkan inovasi produk.
2. Kebijakan berupa gula semut sebagai program unggulan Kabupaten Kulon Progo perlu terus ditingkatkan agar daya saing di pasar domestik juga ikut meningkat.
3. Pemerintah perlu mengurangi pajak dan mengeluarkan kebijakan khusus yang mampu meningkatkan harga jual gula semut sebagai bentuk proteksi input untuk melindungi produsen.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. Produk Gula Semut Indonesia Berpotensi Kuasai Pasar Dunia. http://www.kompasiana.com/sandymimosa/produk-gula-semut-indonesia-berpotensi-kuasai-pasar-dunia_586230f1a4afbd9f07ecd5e5. Diakses pada tanggal 25 Februari 2017.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka 2016. Badan Pusat Statistik Kulon Progo, Kulon Progo.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Kecamatan Kokap Dalam Angka 2016. Badan Pusat Statistik Kulon Progo, Kulon Progo.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Daerah Kabupaten Kulon Progo 2016. <https://kulonprogokab.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2017.

- Kohari, K., M. Ma'sum, dan D. Windiastuti. 2005. Dampak Kebijakan dan Pemasaran terhadap Daya Saing Usahatani Kentang di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto.
- Monke, E. A. and S. R. Pearson. 1989. The Policy Analysis Matrix of Agricultural Development. Cornell University Press, Ithaca.
- Mustaufik dan P. Haryanti. 2006. Evaluasi Mutu Gula Kelapa Kristal yang Dibuat dari Bahan Baku Nira dan Gula Kelapa Cetak. Laporan Penelitian Peneliti Muda Dikti Jakarta. Jurusan Teknologi Pertanian Unsoed, Purwokerto.

ANALISIS USAHA TANAMAN AIR PADA *TROPICAL GARDEN* DI KECAMATAN DEPOK KABUPATEN SLEMAN*

DARU RETNOWATI¹, MUHAMAD ARIEF RAHMAN SUBARJO²
Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta
e-mail: daru.retnowati.veteranyk@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat berbagai bisnis tanaman eksotis. Tanaman air adalah sebagian dari komoditas tanaman eksotis. Pada umumnya, pengusaha tanaman eksotis memiliki usaha lebih dari satu jenis tanaman eksotis atau selalu mengikuti tren. Terdapat banyak usaha tanaman eksotis di Yogyakarta, tapi hanya ada satu perusahaan yang khusus menjual tanaman air eksotis. Perusahaan unik ini adalah *Tropical Garden Company*. Tujuan penelitian pembibitan tanaman air eksotis pada *Tropical Garden Company* adalah untuk mengetahui keuntungan, efisiensi, kelayakan dan analisis SWOT (Kekuatan, Kelemahan, Peluang dan Ancaman). Dari hasil penelitian pada *Tropical Garden Company* ini adalah *Tropical Garden Company* telah mendapatkan total keuntungan sebesar Rp 10.100.000,00 untuk 8 periode proses produksi, nilai efisiensi sebesar 2,32, layak diusahakan, dan kelebihan ketersediaan bahan baku adalah kekuatannya, jarak yang jauh untuk pengambilan bahan baku adalah kelemahannya, pasar *niche* yang besar adalah peluangnya dan persaingan pasar adalah ancamannya.

Kata Kunci: Tanaman air, keuntungan, efisiensi, kelayakan, SWOT.

1. PENGANTAR

Sebagai tanaman hias, tanaman air tidak selalu membutuhkan lahan berupa halaman. Bisa pula ditanam di dalam wadah, selain dapat dipindah – pindahkan, juga merupakan solusi yang tepat bagi yang halaman rumahnya tidak luas (Don, 2000). Pada dasarnya terdapat lima tipe tanaman air yang masing – masing membutuhkan tempat tumbuh yang berbeda sesuai dengan habitat aslinya (Bridge Water, 2004) yaitu tanaman air oksigen, tanaman air mengapung, tanaman lumpur, tanaman pinggir, tanaman air dalam. Tanaman air merupakan tanaman elemen terpenting pada taman yang bernuansa tropis ataupun memberikan jiwa tropis pada tema sebuah taman. Tanaman air adalah suatu kewajiban harus ada dalam desain taman tropis (Wijaya, 2000).

Perusahaan tanaman air *Tropical Garden* yang bertempat di Desa Maguwoharjo Kecamatan Depok Kabupaten Sleman merupakan salah satu perusahaan tanaman hias yang produknya berbagai macam jenis tanaman air. Perusahaan ini mengambil input berupa tunas semai yang kemudian diolah menjadi tanaman yang layak jual, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah bagi perusahaan itu sendiri dan akhirnya meningkatkan penerimaan bagi industri tersebut. Setiap usaha tidak terlepas dari suatu kendala baik itu secara ekonomi maupun non ekonomi.

Dari uraian di atas, peneliti melakukan penelitian dari usaha tanaman air yang dimiliki oleh *Tropical Garden*, dengan pertimbangan bahwa *Tropical Garden* menspesialisasikan diri hanya pada pengusaha tanaman hias rawa atau tanaman air.

Hal ini menjadi pertimbangan karena keunikan bidang usahanya sebab di Yogyakarta hanya satu-satunya usaha tanaman hias yang hanya mengusahakan tanaman air saja, yaitu pada perusahaan *Tropical Garden*.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan dalam Penelitian adalah metode deskriptif dengan desain studi kasus, yaitu penelitian yang bertujuan memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat serta karakter khas dari kasus, ataupun status dari individu, kemudian dari sifat khas tadi akan dijadikan suatu hal yang bersifat umum (Nazir, 2017). Suatu kasus terikat oleh waktu dan aktivitas dan peneliti melakukan pengumpulan data secara mendetail dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data dan dalam waktu yang berkesinambungan (Sugiyono, 2017). Kasus yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah usaha tanaman air pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* di Desa Maguwoharjo Kecamatan Depok Kabupaten Sleman.

Penerimaan total merupakan hasil dari penjualan yang diperoleh perusahaan. Penerimaan total adalah perkalian antara total produk yang terjual dengan harga persatuan produk (Suratijah, 2015). Keuntungan merupakan selisih antara penerimaan total dengan biaya total (Arsyad, 2017). Efisiensi merupakan kemampuan yang dimiliki dalam penggunaan input tertentu untuk menghasilkan output. Efisiensi dapat diukur dengan R/C yaitu kemampuan untuk menggunakan biaya tertentu untuk memperoleh penerimaan (Soekartawi, 2010).

Dalam usaha tanaman air profit rate adalah penting karena laba yang besar belumlah merupakan ukuran bahwa usaha itu telah layak untuk diusahakan. Kelayakan baru diketahui dengan membandingkan laba yang diperoleh dengan total biaya yang diperlukan untuk menghasilkan laba tersebut. (Suratijah, 2015).

Hipotesis dalam penelitian ini : 1) Diduga usaha tanaman air pada *Tropical Garden* menguntungkan. 2) Diduga usaha tanaman air pada *Tropical Garden* efisien. 3) Diduga usaha tanaman pada *Tropical Garden* layak diusahakan.

Untuk mengetahui kendala dan keunggulan yang dihadapi oleh perusahaan tanaman air *Tropical Garden* maka dilakukan secara diskripsi dan dianalisis menggunakan analisis SWOT yaitu kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman (Rangkuti, 2001).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Penerimaan

Tabel 1 Penerimaan pada Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden* selama Bulan Januari sampai dengan Bulan Maret 2018.

No.	Kelompok	Nilai (Rp)
1.	Tanaman A	1.450.000
2.	Tanaman B	3.125.000
3.	Tanaman C	8.500.000
4.	Tanaman D	3.175.000
5.	Eksklusif	1.450.000
6.	Kolektor	0,00
	Jumlah	17.700.000

Sumber: Data perusahaan tanaman air *Tropical Garden*

Dari tabel 1 dapat diketahui penerimaan yang diperoleh perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dari Bulan Januari sampai dengan Bulan Maret dengan 8 periode proses produksi adalah Rp.17.700.000,00.

Analisis Keuntungan

Keuntungan yang diperoleh perusahaan tanaman air *Tropical Garden* merupakan selisih antara penerimaan total dengan biaya total. Keuntungan perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Keuntungan Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden* selama Bulan Januari sampai Bulan Maret 2018 dari 8 periode.

No.	Uraian	Nilai (Rp)
1.	Penerimaan	17.700.000
2.	Biaya Total	7.600.000
	Keuntungan	10.100.000

Sumber: Data Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden*

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa keuntungan (π) yang diperoleh perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dalam 8 periode proses produksi pada Bulan Januari sampai dengan Bulan Maret 2018 sebesar Rp.10.100.000,00 karena $\pi > 0$, maka hipotesis diterima bahwa usaha tanaman air menguntungkan.

Analisis Efisiensi

Efisiensi dapat diketahui dengan membandingkan antara keuntungan yang diperoleh perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dengan biaya yang dikeluarkan. Efisiensi usaha pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Efisiensi Usaha Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden* selama Bulan Januari sampai dengan Bulan Maret 2018 dalam 8 periode.

No.	Uraian	Nilai (Rp)
1.	Penerimaan	17.700.000
2.	Biaya Total	7.600.000
	Efisiensi	2,32

Sumber: Data Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden*

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa rata-rata efisiensi usaha pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* adalah 2,32 artinya setiap biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.1,00 maka perusahaan tersebut memperoleh penerimaan sebesar 2,32, karena $R/C > 1$ maka hipotesis kedua diterima, usaha tanaman air tersebut efisien.

Analisis Kelayakan

Keuntungan perusahaan tanaman air dalam 8 periode proses produksi adalah Rp.10.100.000,00 dengan total biaya Rp.7.600.000,00. Profit rate adalah persentase perbandingan antara keuntungan dengan total biaya yaitu 132,89%. Jadi profit rate perusahaan tanaman air *Tropical Garden* adalah 132,89%. Karena profit rate $> 2,16\%$ maka hipotesis ketiga diterima. Sehingga usaha tanaman air tersebut layak diusahakan.

Analisis SWOT

Kendala-kendala yang dihadapi perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dapat diketahui secara deskriptif, kemudian dianalisis dengan analisis SWOT. Analisis SWOT terhadap kendala perusahaan tanaman air *Tropical Garden* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Analisis SWOT terhadap kendala perusahaan tanaman air *Tropical Garden*.

No.	SWOT	Uraian
1.	Strength (Kekuatan)	Bahan baku melimpah Teknologi yang mencukupi Tenaga kerja trampil
2.	Weakness (Kelemahan)	Jarak tempuh pengambilan tunas semai jauh
3.	Opportunity (Peluang)	Pemasaran sangat terbuka
4.	Threats (Ancaman)	Adanya pesaing

Sumber: Data Perusahaan Tanaman Air *Tropical Garden*

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa kekuatan yang dimiliki perusahaan tanaman air tersebut adalah bahan baku berupa tunas semai yang mudah didapat. Hal ini dapat dimengerti sebab sebelum perusahaan tanaman air *Tropical Garden* berdiri pemilik perusahaan telah menekuni hobi tanaman air dan sebagian besar spesies tanaman air telah dibiakkan pada lahan seluas 3 hektar di Temanggung. Teknologi yang mencukupi dapat memperingan dan mempercepat kerja sehingga waktu-waktu yang tersedia bisa efektif. Selain itu tenaga kerja yang trampil dan menyenangkan tanaman memberikan kesempurnaan dan keindahan tanaman layak jual sehingga konsumen merasa puas akan tanaman yang dibelinya. Kelemahan yang ada adalah jarak tempuh pengambilan tunas semai tanaman air yang harus diambil di wilayah Temanggung. Hal ini bisa diatasi dengan memaksimalkan daya angkut yaitu dengan menaikkan jumlah produksi sehingga biaya transportasi menjadi semakin ringan terhadap per tunas semai yang diangkut.

Peluang yang ada dalam perusahaan tanaman air ini adalah pemasaran yang masih sangat terbuka. Dari sifat tanaman air yang bersifat *hot buffer* sangat dicari orang

untuk memberikan kesan sejuk pada ekterior halaman. Tren tanaman air akhir-akhir ini mengalami peningkatan yang sangat bagus.

Ancaman pesaing pada usaha tanaman air berasal dari pembisnis kawakan yang sudah terlebih dahulu menekuni bidang ini. Pesaing itu antara lain berasal dari daerah luar Yogyakarta yaitu daerah Bogor dan Malang. Jumlah koleksi tanaman air pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* hampir sangat lengkap dan ada beberapa koleksi tanaman air yang belum bisa dijual dan *Tropical Garden* selalu melakukan perburuan tanaman air jenis baru, hal ini dilakukan untukantisipasi apabila pesaing memiliki tanaman jenis baru, maka *Tropical Garden* memiliki tanaman baru yang bisa jadi andalan.

Perusahaan tanaman air *Tropical Garden* merupakan perusahaan yang berada di Desa Maguwoharjo Kecamatan Depok Kabupaten Sleman. Bentuk organisasi dari perusahaan tanaman air *Tropical Garden* adalah perorangan. Produk yang dihasilkan di perusahaan tanaman air *Tropical Garden* merupakan komoditas yang unik dan sedikit pemain pasarnya tetapi produknya banyak disukai konsumen.

Tanaman air dengan berbagai macam jenis banyak membanjiri gerai-gerai tanaman hias di Yogyakarta. Pada kenyataannya tanaman air ini banyak yang di datangkan dari luar Yogyakarta, yaitu Bogor dan Malang. Peluang usaha yang diusahakan oleh *Tropical Garden* mulai terbuka seiring meningkatnya perekonomian nasional. Perusahaan bisa dikatakan baik dan layak apabila menghasilkan keuntungan, layak diusahakan dengan kriteria uji kelayakan dan efisien.

Pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* strategi mengembangkan usahanya adalah dengan padat teknologi. Artinya jumlah sumberdaya manusia ditekan jumlahnya tetapi teknologi selalu ditambah tingkat efisiensinya. Disamping hal ini, *Tropical Garden* juga tidak menggaji tenaga kerja atau karyawan bagian-bagian lain dengan gaji tetap tetapi selalu menerapkan sesuai kebutuhan perusahaan. Hal ini diterapkan agar perubahan ekonomi nasional ataupun naik turunnya omset tidak mempengaruhi kehidupan perusahaan, dalam arti bahwa kondisi apapun perusahaan tetap bisa eksis.

Hasil analisis data diperoleh besarnya keuntungan dari usaha tanaman air *Tropical Garden* selama 8 periode sebesar Rp.10.100.000,00. Dan berdasar pengujian hipotesis diperoleh bahwa keuntungan atau $\pi > 0$, maka usaha yang diteliti menguntungkan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan tanaman air *Tropical Garden* telah menghasilkan keuntungan karena keuntungannya lebih dari Rp.0,00.

Dari hasil perhitungan diperoleh besarnya efisiensi dari usaha tanaman air di perusahaan tanaman air *Tropical Garden* sebesar 2,32. Nilai efisiensi tersebut berarti setiap biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.1,00 maka akan diperoleh keuntungan Rp.2,32. Berdasarkan pengujian hipotesis terhadap efisiensi bahwa rasio penerimaan per biaya

(*ratio revenue per cost*) atau $R/C > 1$, maka usaha yang di teliti efisien. Nilai tersebut menunjukkan bahwa usaha tanaman air pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* sudah efisien karena besarnya nilai yang diperoleh lebih dari 1.

Keuntungan perusahaan tanaman air dalam 8 periode proses produksi adalah Rp.10.100.000,00 dengan total biaya Rp.7.600.000,00. Profit rate adalah persentase perbandingan antara keuntungan dengan total biaya adalah 132,89%. Jadi profit rate usaha tanaman air perusahaan tanaman air *Tropical Garden* lebih besar dibanding tingkat suku bunga pinjaman bank 2,16% selama dua bulan pada bank, maka usaha tanaman air ini layak diusahakan. Berdasarkan pengujian hipotesis terhadap uji kelayakan bahwa Profit Rate > suku bunga pinjaman bank yang berlaku (2,16%), maka usaha yang diteliti layak diusahakan. Hal ini karena setiap modal atau biaya yang dikeluarkan dapat menghasilkan keuntungan sebesar 132,89% usaha ini mengajukan kredit ke bank maka usaha ini layak untuk memperoleh pinjaman modal dengan bunga 13% per tahun.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada perusahaan tanaman air *Tropical Garden* kendala-kendala yang dihadapi bahwa kekuatan yang dimiliki perusahaan tanaman air tersebut adalah bahan baku berupa tunas semai yang mudah didapat. Kelemahan yang ada adalah jarak jauh tempuh pengambilan tunas semai tanaman air yang harus diambil di wilayah Temanggung.

Peluang yang ada dalam perusahaan tanaman air ini adalah pemasaran yang masih sangat terbuka. Dalam dunia usaha (*Business*), selain dapat berjalan karena untung juga diharapkan untuk lestari dan terus berkembang (Taryono, 2016). Dari sifat tanaman air yang bersifat *hot buffer* sangat dicari orang untuk memberikan kesan sejuk pada ekterior halaman. Tren tanaman air akhir – akhir ini mengalami peningkatan yang sangat bagus.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Usaha tanaman air *Tropical Garden* selama bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2018 dalam 8 periode proses produksi menghasilkan keuntungan sebesar Rp.10.100.000,00.
2. Usaha tanaman air *Tropical Garden* selama bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2018 dalam 8 periode proses produksi didapatkan nilai efisiensi sebesar 2,32.
3. Usaha tanaman air *Tropical Garden* selama bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2018 dalam 8 periode proses produksi dengan profit rate 132,89% diatas bunga pinjaman bank (2,16%) maka usaha tanaman air perusahaan *Tropical Garden* layak untuk diusahakan.

4. Berdasarkan analisis SWOT, kendala-kendala yang dihadapi perusahaan tanaman air *Tropical Garden* adalah jarak tempuh pengambilan tunas semai yang jauh. Sedangkan keunggulannya dari sisi produksi adalah melimpahnya bahan baku telah tersedia, teknologi telah mencukupi dan memiliki tenaga kerja trampil.

B. Saran

1. Untuk menghadapi persaingan usaha perusahaan tanaman air *Tropical Garden* diharapkan mempertahankan kualitas tanaman, selalu berburu tanaman air jenis baru guna melengkapi koleksi dan sistem perluasan pasar yang lebih inovatif.
2. Perusahaan tanaman air *Tropical Garden* diharap lebih berani dalam melakukan promosi dan berani membuka diri untuk pemasaran retail.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. L, 2017, *Ekonomi Manajerial Ekonomi Mikro Terapan untuk Manajemen Bisnis*, BPFE, Yogyakarta
- Bridgewater. G. A, 2004, *The Pond Specialis*, New Holland, London.
- Don. W. S., 2000, *Tanaman air*, Gramedia, Jakarta
- Nazir, Mohammad, 2017, *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Bogor.
- Rangkuti, Freddy, 2001, *Analisis SWOT Teknik Membedakan Kasus Bisnis*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soekartawi, 2010, *Agribisnis Teori dan Aplikasinya*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suratiyah, Ken, 2015, *Ilmu Usaha Tani*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Kombinasi*, Alfabeta. Bandung.
- Taryono, Susila Putra, Eka Tarwaca, Sipayung, Hendra Halomoan, 2016, *Diskusi Nasional Mewujudkan Kemandirian Petani Melalui Penguatan Kelembagaan*, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Wijaya, M, 2000, *Tropical Garden Design*, Archipelago Press, Singapura.

MOTIVASI PEMUDA DALAM BUDIDAYA TANAMAN HORTIKULTURA DI KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Dewi Azizah Nur Baiti Muria¹⁾, Sunarru Samsi Hariadi²⁾, Harsoyo³⁾

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email : dewi.azizah.nbm@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Sektor pertanian merupakan sektor utama dalam pembangunan Indonesia karena sebagian besar penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Sumberdaya manusia menjadi faktor penting dalam pembangunan pertanian. Salah satu unsur sumberdaya manusia adalah pemuda. Akan tetapi, jarang pemuda yang terlibat aktif dalam kegiatan pertanian mengancam pembangunan pertanian dan keberlanjutan pertanian, sehingga dibutuhkan komoditas komersil, salah satunya adalah tanaman hortikultura untuk meningkatkan motivasi pemuda. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui : 1) Motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul, 2) Faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif analitis dengan teknik survey. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik acak sederhana (*simple random sampling*) di empat desa yang ada di Kecamatan Playen, yaitu Desa Ngunut, Desa Playen, Desa Plembutan dan Desa Bleberan dengan total responden sebanyak 60 pemuda. Analisis dalam penelitian ini menggunakan uji proporsi dan analisis regresi linear berganda dengan metode *Backward*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemuda memiliki motivasi tinggi dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul. Artinya pemuda di Kecamatan Playen ingin melakukan budidaya tanaman hortikultura. Keuntungan relatif, interaksi antar pemuda dan keberanian mengambil resiko berpengaruh positif terhadap motivasi. Umur, pendidikan, luas lahan garapan, sifat kosmopolit pemuda dan intensitas mengikuti penyuluhan tidak berpengaruh nyata terhadap motivasi.

Kata kunci : pemuda, motivasi, budidaya tanaman hortikultura

1. PENGANTAR

Sektor pertanian adalah sektor strategis yang berperan penting dalam perekonomian nasional serta kelangsungan hidup masyarakat sebagai penyedia pangan dalam negeri serta sebagai dasar pembangunan sektor-sektor lain. Namun demikian, seiring perkembangan zaman yang semakin modern menimbulkan permasalahan bagi sektor pertanian di Indonesia, salah satunya adalah perilaku generasi muda yang tidak tertarik dengan pekerjaan yang berkaitan dengan sektor pertanian. Padahal untuk mengembangkan pertanian, dituntut adanya keberlanjutan dari generasi muda dalam menekuni profesi di bidang pertanian. Regenerasi petani juga penting untuk mendukung pertanian secara modern dengan menggunakan teknologi yang lebih canggih. Minat pemuda dalam usahatani berpengaruh terhadap pembangunan pertanian Indonesia. Perluasan lahan usahatani dan diversifikasi produk pertanian diperlukan untuk menghindari terancamnya pembangunan pertanian (Anonim, 1989 dalam Restutiningsih

et al, 2016). Komoditas pertanian yang digunakan dalam diversifikasi haruslah bersifat komersil, salah satunya yaitu komoditas hortikultura. Hortikultura merupakan komoditas potensial yang memiliki nilai ekonomi dan permintaan pasar yang tinggi serta memiliki peran sebagai sumber pangan yang bergizi, bahan obat nabati, meningkatkan kualitas hidup masyarakat sehingga perlu dikembangkan secara efisien dan berkelanjutan (Bachri, 2017).

Saat ini pertanian hortikultura sedang gencar dilakukan di Kabupaten Gunungkidul, termasuk di Kecamatan Playen. Komoditas hortikultura yang saat ini menjadi perhatian pemerintah adalah bawang merah dan cabai terbukti dengan adanya program UPSUS bawang merah dan cabai. Hal itu dikarenakan dua komoditas tersebut menjadi penyumbang inflasi nasional maupun daerah, sehingga pengembangannya mutlak dilakukan. Untuk memenuhi permintaan produk hortikultura serta keberlanjutan pertanian maka diperlukan dorongan bagi pemuda untuk membudidayakan tanaman hortikultura agar produksi yang dihasilkan sesuai dengan permintaan pasar. Oleh karena itu, perlu dikaji bagaimana motivasi pemuda dalam pembangunan pertanian berkaitan dengan budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen dan faktor apa saja yang mempengaruhinya.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif analitik dengan teknik survey. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul. Kecamatan Playen dipilih karena merupakan kecamatan dengan luas tanam tanaman hortikultura cukup luas dibandingkan kecamatan lain di Kabupaten Gunungkidul. Kemudian dipilih 4 desa yang memiliki banyak pemuda yang melakukan budidaya hortikultura serta merupakan sentra hortikultura di Kecamatan Playen, antara lain Desa Ngunut, Desa Playen, Desa Plembutan dan Desa Bleberan. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* dengan total sebanyak 60 responden. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode observasi, wawancara, pencatatan dan kepustakaan. Sedangkan data yang diperoleh adalah data primer dan data sekunder.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada kuesioner atau alat ukur yang digunakan dalam penelitian. Setelah itu dilakukan pengujian hipotesis pertama untuk mengetahui tingkat motivasi petani Kecamatan Playen dalam melakukan budidaya tanaman hortikultura yaitu dengan menggunakan uji proporsi. Pengujian hipotesis kedua dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi petani

Kecamatan Playen dalam budidaya tanaman hortikultura. menggunakan analisis linier berganda dengan *software* SPSS 23.0 *for windows* terhadap faktor umur, pendidikan, luas lahan garapan, sifat kosmopolit pemuda, intensitas mengikuti penyuluhan, keuntungan relatif, interaksi antar pemuda, keberanian mengambil resiko.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Motivasi Pemuda dalam Budidaya Tanaman Hortikultura di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul

Motivasi yang kuat akan mendorong seseorang untuk mencapai tujuan dengan lebih baik. Motivasi pemuda merupakan sesuatu yang menjadi dasar bagi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura. Pada penelitian ini digunakan teori motivasi ERG Alderfer. Motivasi pemuda dalam melakukan budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Motivasi Pemuda dalam Budidaya Tanaman Hortikultura di Kecamatan Playen Tahun 2018

Aspek	Tingkat Motivasi
<i>Existence</i>	75,09
<i>Relatedness</i>	70,63
<i>Growth</i>	67,95
Rerata	71,22

Sumber : Analisis Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel 1. dapat diketahui bahwa motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen adalah 71,22%. Hal ini menunjukkan bahwa pemuda di Kecamatan Playen ingin melakukan budidaya tanaman hortikultura. Aspek *existence* memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 75,09% menunjukkan bahwa dorongan utama pemuda untuk melakukan budidaya tanaman hortikultura adalah untuk memenuhi kebutuhan dasar keluarga karena sebagian besar pemuda memiliki pekerjaan utama sebagai petani dan aspek *growth* dengan presentase terendah sebesar 67,95% dikarenakan mayoritas pemuda belum memiliki pengalaman yang tinggi dan masih dalam tahap belajar, serta belum memiliki cukup modal sehingga mereka berfokus untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman hortikultura.

Hipotesis pertama yang akan diuji adalah tingkat motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen. Hipotesis dalam uji proporsi tersebut adalah diduga lebih dari 50% pemuda di Kecamatan Playen memiliki motivasi tinggi dalam melakukan budidaya tanaman hortikultura. Pengujian dilakukan dengan membandingkan Z hitung dan Z tabel sebagai berikut:

$$Z \text{ hitung} = \frac{\frac{49}{60} - 0,5}{\sqrt{0,5 - \frac{1-0,5}{60}}} = \frac{0,317}{0,065} = 4,877$$

Z tabel = 1,645

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji proporsi diperoleh nilai Z hitung > Z tabel, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa lebih dari 50% pemuda memiliki motivasi tinggi dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Pemuda dalam Budidaya Tanaman Hortikultura

Hasil analisis regresi mengenai faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap variabel motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Linier Berganda Mengenai Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Pemuda dalam Budidaya Tanaman Hortikultura (Model 6)

No	Variabel	Koefisien Regresi (B)	t Hitung	Sig	Ket
1	Keuntungan relatif (X_6)	0,495	3,010	0,004	*
2	Interaksi antar pemuda (X_7)	0,434	3,091	0,003	*
3	Keberanian mengambil resiko (X_8)	0,993	4,594	0,000	*
Konstanta		-0,570			
R Square		0,619			
Adjusted R Square		0,598			
F Hitung		34,666			
F Tabel		2,77			

Keterangan : * Signifikansi pada $\alpha = 5\%$

Sumber : Analisis Data Primer, 2018

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat tiga variabel independen yang berpengaruh secara nyata terhadap motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura di Kecamatan Playen antara lain keuntungan relatif, interaksi antar pemuda dan keberanian mengambil resiko. Persamaan regresi yang didapatkan sebagai berikut:
 $Y = -0,570 + 0,495X_6 + 0,434X_7 + 0,993X_8$

Keuntungan relatif dapat diartikan sebagai tingkat keuntungan yang diperoleh petani dari teknologi yang diperkenalkan kepada petani dibandingkan sistem usahatani yang telah dan sedang dilakukan sebelumnya oleh petani baik keuntungan ekonomi, teknis, ekologi dan sosial (Zulvera, 2014 *Cit* Ruhimat, 2015). Keuntungan yang diperoleh dibandingkan hanya melakukan budidaya tanaman pangan atau palawija, antara lain pendapatan yang diperoleh lebih besar dan lebih cepat, pemasaran lebih mudah, teknik panen dan pasca panen mudah, tidak membutuhkan banyak air. Faktor yang kedua adalah interaksi antar pemuda. Antar pemuda yang tinggal di lingkungan sama, tergabung dalam organisasi/kelompok yang sama dapat melakukan interaksi dimanapun, sehingga

terjadi keterlibatan individu di dalamnya yang akhirnya terjadi dorongan dan dukungan yang dapat mempengaruhi dan memotivasi seseorang untuk berminat terhadap sesuatu (Jumiyanti, 2016) termasuk termotivasi untuk melakukan budidaya tanaman hortikultura. Interaksi antar pemuda memberikan efek positif karena pemuda memiliki kecenderungan untuk meniru sesuatu yang baik dan menguntungkan. Faktor yang ketiga adalah keberanian mengambil resiko. Resiko dalam usahatani merupakan ketidakpastian dalam usahatani yang dapat menimbulkan kerugian. Resiko-resiko tersebut timbul karena terdapat beberapa faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh petani. Dalam kegiatan usahatani, petani yang ingin berhasil harus berani mengambil segala resiko yang mungkin terjadi dengan memperhitungkan resiko tersebut agar dapat mengantisipasi atau memperkecil resiko.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji proporsi, diperoleh hasil lebih dari 50% pemuda di Kecamatan Playen ingin melakukan budidaya tanaman hortikultura.
2. Faktor yang berpengaruh nyata terhadap motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura antara lain keuntungan relatif, interaksi antar pemuda dan keberanian mengambil resiko. Ketiganya berpengaruh positif terhadap motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura.
3. Faktor yang tidak berpengaruh terhadap motivasi pemuda dalam budidaya tanaman hortikultura antara lain umur, pendidikan, luas lahan garapan, sifat kosmopolit pemuda dan intensitas mengikuti penyuluhan

SARAN

1. Diperlukan pembentukan kelompok taruna tani sehingga penyuluhan pertanian dapat dilakukan pada kelompok taruna tani tersebut.
2. Dilakukan demplot agar menjadi media pembelajaran secara langsung bagi pemuda mengenai budidaya tanaman hortikultura di luar musim (*off season*).
3. Peningkatan interaksi antar pemuda dengan mengadakan pertemuan rutin dalam kelompok karang taruna maupun kelompok taruna tani dan diadakan kegiatan bersama, misalnya lelang produk tanaman hortikultura yang dapat meningkatkan keterampilan dalam budidaya tanaman hortikultura. Selain itu, memanfaatkan sosial media agar interaksi yang terjadi tidak hanya secara tatap muka.
4. Penggunaan benih unggul tahan hama dan penyakit dan penerapan *Good Agricultural Practice* (GAP) untuk mengurangi resiko gagal panen. Selain itu,

diberlakukannya program asuransi usahatani untuk menekan resiko usahatani sehingga meningkatkan keberanian pemuda dalam mengambil resiko budidaya tanaman hortikultura.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, R.A. 2017. Penentuan Komoditas Hortikultura Unggulan di Kabupaten Majalengka. Fakultas Pertanian UGM. Skripsi.
- Jumiyanti. 2016. Hubungan antara interaksi teman sebaya dan motivasi belajar dengan prestasi belajar pada siswa SMP Negeri 2 Way Paguyuban Lampung Tengah Tahun Pelajaran 2015/2016. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Skripsi
- Restutiningsih, N. L., I. K. S. Diarta dan I. W. Sudarta. 2016. Motivasi petani dalam berusahatani hortikultura di Desa Wisata Candikuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata Vol. 5 (1).
- Ruhimat, I. S. 2015. Tingkat motivasi petani dalam penerapan sistem agroforestry. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol. 12 (2) : 131-147.

DAMPAK KEBIJAKAN PEMERINTAH TERHADAP DAYA SAING AGRIBISNIS JERUK SIAM DI KABUPATEN JEMBER

Edy Sutiarso

Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: esutiarso@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji kemampuan daya saing agribisnis jeruk siam di Kabupaten Jember, (2) mempelajari dampak kebijakan pemerintah terhadap daya saing agribisnis jeruk siam di Kabupaten Jember, dan (3) dan mengkaji sensitivitas agribisnis jeruk siam terhadap pengaruh perubahan input, output, dan nilai tukar. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan lokasi di Kabupaten Jember. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Penelitian ini menggunakan analisis Policy Analisis Matrix (PAM). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: (1) Agribisnis jeruk siam di Kabupaten Jember mempunyai daya saing kuat dengan nilai PCR sekitar 0,27 dan DRCR sebesar 0,14, dan mampu memberikan keuntungan finansial Rp 104,4 juta/ha/tahun dengan R/C sebesar 2,71, sedangkan keuntungan secara ekonomi lebih besar mencapai Rp 218,3 juta/ha/tahun dan R/C sebesar 3,95. (2) Kebijakan pemerintah terhadap harga input tradeable berdampak positif terhadap petani dengan nilai NPCI = 0,62. Sementara kebijakan pemerintah terhadap input non tradeable adalah negatif dengan nilai IT sebesar - Rp 14,052 juta dan FT bernilai positif Rp 0,983. (3) Tidak ada kebijakan pemerintah terhadap harga output yang ditunjukkan oleh nilai negatif dari OT yang sebesar - Rp 127,0 juta. Nilai ini menunjukkan bahwa produsen tidak menerima insentif dari kebijakan pemerintah dan NPCO sebesar 0,57 yang menunjukkan adanya kebijakan pemerintah yang membuat harga jeruk siam yang diterima petani lebih murah daripada harga jeruk siam di pasar global. (4) Agribisnis jeruk siam di Kabupaten Jember tidak sensitif terhadap perubahan harga input, harga output, maupun nilai tukar rupiah terhadap dollar.

Kata kunci: kebijakan, daya saing, jeruk siam.

1. PENGANTAR

Pasar komoditas, termasuk produk pertanian, semakin terintegrasi secara regional maupun internasional akibat adanya liberalisasi perdagangan. Hal ini mengindikasikan adanya peluang agribisnis tetapi juga memunculkan adanya persaingan global yang semakin ketat. Oleh karena itu, agribisnis harus dikelola dengan mengutamakan efisiensi penggunaan sumberdaya secara optimum untuk menghasilkan komoditas yang berdaya saing.

Peranan sektor pertanian yang potensial dan besar belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Tidak dapat dipungkiri bahwa sektor pertanian menghadapi berbagai permasalahan dan tantangan. Hal ini terkait dengan beberapa hambatan dalam pengembangan pertanian di negara-negara berkembang, di antaranya adalah belum terciptanya efisiensi teknis dan ekonomis usaha di sektor pertanian yang menyebabkan rendahnya daya saing komoditi pertanian.

Pada sektor pertanian, agribisnis hortikultura yang mencakup buah-buahan berpeluang besar mengalami dampak liberalisasi karena tiga hal, yaitu (Irawan, 2003): (1) tingginya biaya input komersial seperti pupuk, pestisida dan bibit, (2) umumnya diusahakan petani untuk dijual (market oriented), (3) kebutuhan konsumsi setiap produk hortikultura umumnya bersifat dinamis akibat beragamnya jenis produk yang dikonsumsi, saling ber substitusi satu sama lain. Konsekuensinya, jika produk hortikultura lokal kalah bersaing dengan produk impor dalam kualitas dan harga, maka dapat tergusur oleh produk impor.

Jeruk siam merupakan salah satu komoditas hortikultura yang diperdagangkan secara regional dan internasional. Berdasarkan Laporan BPS Produksi jeruk siam/keprok di Indonesia sebagian besar berasal dari Jawa Timur dan Sumatera Utara. Produksi jeruk siam di Indonesia tahun 2016 sebesar 2,014 juta ton dan sekitar 58,1% atau 0,837 juta ton dihasilkan oleh Jawa Timur sebagai penyumbang terbesar produksi nasional. Kabupaten Jember merupakan salah satu sentra produksi di Jawa Timur. Selama kurun waktu lima tahun (2012-2016) produksi jeruk siam nasional per tahun meningkat sekitar 7,95% dengan rata-rata produksi 1,718 juta ton.

Konsumsi jeruk oleh rumah tangga tahun 2016 sebesar 3,41 kg/kap/tahun atau sekitar 882.689 ton, berarti terjadi surplus. Kementerian Pertanian memproyeksikan permintaan jeruk oleh rumah tangga akan terus meningkat selama lima tahun ke depan (2016-2020) dengan rata-rata 3,73%. Pada sisi lain, neraca ekspor-impor jeruk pada tahun 2016 menunjukkan nilai negatif \$ 43,703,010 di mana volume impor sebesar 26,313,249 kg dengan nilai \$ 44,605,656, sedangkan eksportnya hanya 1,284,588 kg dengan nilai \$ 902,646. Hal ini mengindikasikan bahwa masih ada peluang yang besar dalam usaha agribisnis jeruk siam di Indonesia sebagai substitusi impor memenuhi permintaan masyarakat.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah sebenarnya telah menerapkan berbagai kebijakan untuk meningkatkan penerimaan petani, misalnya, kebijakan yang terkait dengan impor, ekspor, output dan input pertanian. Pertanyaan yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah bagaimana kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah berdampak pada petani? Apakah petani menerima manfaat dari kebijakan yang diberikan oleh pemerintah? Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji kemampuan daya saing agribisnis jeruk siam, (2) mempelajari dampak kebijakan pemerintah terhadap daya saing agribisnis jeruk siam, dan (3) mengkaji sensitivitas agribisnis jeruk siam terhadap pengaruh perubahan input, output, dan nilai tukar.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dan Data

Penelitian ini merupakan studi kasus dengan lokasi di Kabupaten Jember. Lokasi penelitian ini dipilih dengan pertimbangan karena merupakan salah satu daerah sentra produksi komoditas jeruk siam di Propinsi Jawa Timur. Data penelitian ini dikumpulkan dari tiga kecamatan penghasil jeruk tertinggi di Kabupaten Jember.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data usahatani jeruk siam di tingkat petani dilakukan pada tahun 2017, sedangkan informasi kualitatif mengenai pasar input-output pertanian di Kecamatan dilakukan secara periodik menggunakan data BPS dan BPS Kabupaten Jember 2012 sampai 2016. Penggalan informasi lainnya dilakukan secara berlapis di tingkat lokal dan pusat, di antaranya pedagang, dan pengecer.

Metode Analisis

Menurut (Simatupang, 2003 dan Daryanto 2009), konsep daya saing adalah konsep ekonomi yang berpijak pada konsep keunggulan komparatif (*comparative advantage*). Sementara itu, konsep keunggulan kompetitif adalah konsep politik bisnis yang digunakan sebagai dasar dalam analisis strategis peningkatan kinerja perusahaan. Pendekatan konsep keunggulan komparatif adalah konsep kelayakan ekonomi, yang merupakan ukuran daya saing potensial dalam kondisi perekonomian tidak mengalami distorsi. Pada sisi lain, keunggulan kompetitif merefleksikan kelayakan finansial dalam kondisi ekonomi aktual

Keunggulan komparatif produksi jeruk siam ditaksir dengan menerapkan Pendekatan Policy Analysis Matrix (PAM). PAM merupakan alat yang membuat nilai-nilai indikator kebijakan dapat diestimasi, terutama di antaranya adalah koefisien proteksi nominal, koefisien proteksi efektif, rasio biaya privat dan rasio biaya sumber daya domestik.

Berkenaan dengan isu-isu praktis yang bisa ditangani PAM, Monke dan Pearson (1989) menyatakan bahwa penerapan pendekatan PAM sesuai untuk tiga bidang analisis ekonomi, yaitu: (1) dampak kebijakan terhadap daya saing sistem komoditas, (2) dampak kebijakan investasi terhadap efisiensi ekonomi dan keunggulan komparatif; serta (3) efek dari kebijakan penelitian pertanian terhadap pengendalian proses perubahan teknologi sesuai arah yang diinginkan.

Metode PAM memuat komponen penerimaan, biaya dan keuntungan yang diukur pada harga privat dan sosial ("bayangan"). Baris atas matriks adalah anggaran yang menunjukkan biaya produksi dan pemasaran menurut harga pasar. Unsur biaya dibagi ke dalam dua kategori, yaitu input tradable dan non-tradable, dan biasanya didefinisikan sebagai sumber daya domestik dan faktor produksi domestik.

Baris kedua dalam matriks menunjukkan unsur-unsur biaya yang sama yang diukur dengan harga sosial, yaitu social opportunity cost. Untuk produk tradable (yang diperdagangkan), biasanya mengambil harga dunia yang disesuaikan sebagai harga sosial, menggunakan ukuran paritas impor atau ekspor sebagai tindakan penyesuaian. Harga sosial dari sumber daya domestik digunakan sebagai biaya oportunitasnya, yaitu penerimaan margin pada alternatif terbaik yang tersedia.

Sementara baris ketiga menggambarkan perbedaan perhitungan dari harga privat terhadap harga sosialnya sebagai akibat dari kemungkinan adanya dampak kebijaksanaan pemerintah (Rachman, 2004). Hal ini menunjukkan dampak bersih dari kegagalan pasar; distorsi kebijakan; dan kebijakan yang efisien (yaitu kegagalan pasar yang sesungguhnya). Tanda dari faktor penerimaan dan biaya di baris ketiga menunjukkan apakah efek bersih kebijakan dan ketidaksempurnaan pasar untuk sejumlah kategori ini untuk suatu subsidi atau pajak yang implisit. Jika positif, efek bersih dari kebijakan atau kegagalan pasar menunjukkan bahwa harga pasar yang dibayarkan kepada sistem adalah lebih besar dari biaya peluang sosial, yaitu harga output yang disubsidi. Notasi L, merangkum efek bersih dari kebijakan atau kegagalan pasar pada profitabilitas sistem, yang dikenal sebagai 'transfer bersih'. Jika $D > H$, maka efek bersih dari kebijakan ini adalah untuk mensubsidi sistem.

Tabel 1. The Policy Analysis Matrix (PAM)

Uraian	Penerimaan	Biaya		Keuntungan
		Input tradable	Faktor domestik	
Harga privat	A	B	C	D
Harga sosial	E	F	G	H
Divergensi	I	J	K	L

Keterangan:

Daya saing:

- Keuntungan Privat (PP) = $A - B - C$
- Keuntungan Sosial (SP) = $E - F - G$
- Keunggulan Kompetitif (PCR) = $C / (A - B)$
- Keunggulan Komparatif (DRCR) = $G / (E - F)$

Kebijakan Input:

- Transfer Input (IT): $(J) = B - F$
- Koefisien Proteksi Nominal Input yang Diperdagangkan (NPCI) = B / F
- Transfer Faktor (FT): $(K) = C - G$

Kebijakan Output:

- Transfer Output (OT): $(I) = A - E$
- Koefisien Proteksi Nominal Output (NPCO) = A / E

Kebijakan Input-Output:

- Transfer Bersih (NT) : $(L) = D - H$
- Koefisien Proteksi Efektif (EPC) = $(A - B) / (E - F)$
- Koefisien Keuntungan (PC) = D / H
- Rasio Subsidi Produsen (SRP) = L / E

Sumber: Monke dan Pearson (1989).

Reformasi kebijakan untuk membawa efisiensi ekonomi yang lebih besar akan mengurangi kesenjangan antara keuntungan privat dan keuntungan sosial. Hal ini akan mendorong penyesuaian dalam sistem komoditas tersebut, yang mungkin melibatkan perubahan proporsi sumber daya yang digunakan, setidaknya dalam jangka pendek, dan beberapa kontraksi dalam skala operasi.

Penerapan metode PAM menghasilkan tiga belas indikator efisiensi ekonomi, yaitu enam berupa indikator non-rasio dan tujuh lainnya indikator rasio. Ukuran rasio lebih berguna untuk perbandingan sistem komoditas yang berbeda dalam proporsi relatif di mana mereka menggunakan input. Tujuh parameter yang selalu digunakan adalah Rasio Biaya Privat (PCR), Rasio Biaya Sumber Daya Domestik (DRCR), Koefisien Proteksi Nominal Output (NPCO), Koefisien Proteksi Nominal Input (NPCI), Koefisien Proteksi Efektif (EPC), Koefisien Profitabilitas (PC) dan Subsidi Ratio ke Producers (SRP) yang dijelaskan sebagai berikut:

1) $PCR = C/(A-B)$

PCR (*Private Cost Ratio*) adalah rasio biaya faktor (C) terhadap nilai tambah pada tingkat harga privat (A-B). Rasio ini mengukur daya saing sistem komoditas. Sistem ini kompetitif jika PCR kurang dari 1, artinya semakin kompetitif sistem komoditas dengan semakin kecilnya nilai PCR. Indikator ini menunjukkan kemampuan sistem untuk membayar biaya domestik namun masih tetap kompetitif

2) $DRCR = G/(E-F)$

DRCR (*Domestic Resources Cost Ratio*) adalah rasio biaya faktor domestik yang dinilai pada harga sosial terhadap nilai tambah yang dihasilkan oleh sumber daya yang sama pada harga sosial. Dalam realita, rasio biaya-manfaat sosial yang membantu menentukan sistem produksi domestik dibandingkan dengan pasar internasional dalam hal efisiensi ekonomi. Biaya sosial adalah biaya oportunitas sumber daya domestik yang terlibat dalam proses produksi. Manfaat sosial adalah nilai tambah yang dihasilkan oleh sumber daya yang diukur dengan harga sosial. Jika biaya lebih besar daripada manfaat ($DRCR > 1$), produksi dari produk tidak dibutuhkan ditinjau dari aspek sosial. Di sisi lain, jika biaya lebih rendah dari manfaat ($DRCR < 1$), maka produksi dari produk secara sosial dibutuhkan. Jika biaya adalah sama dengan manfaat ($DRCR = 1$), maka hanya bermanfaat untuk memproduksi komoditas tersebut. Hal ini juga menyiratkan bahwa dalam kaitannya dengan komoditas tersebut, alokasi sumber daya produktif seperti sumber daya domestik digunakan dengan cara mengurangi kesejahteraan negara.

3) $NPCO = A/E$

NPCO (*Nominal Protection Coefficient Output*): merupakan rasio harga pasar domestik dari suatu produk terhadap harga paritasnya di tingkat petani. Jika $NPCO >$

1 mengindikasikan bahwa harga privat output lebih besar dari harga paritasnya, maka produsen perlu dilindungi untuk produk tersebut. Jika NPCO < 1 menunjukkan bahwa produsen secara implisit dikenai pajak untuk produk tersebut. Jika NCPO = 1 menunjukkan situasi yang netral.

4) NPCI = B/F

NPCI (*Nominal Protection Coefficient Input*) merupakan rasio nilai privat terhadap nilai sosial dari seluruh input tradable (atau komponen input). Jika NPCI > 1 menunjukkan bahwa produsen dikenai pajak ketika mereka membeli input tradable. Jika NPCI < 1, maka perusahaan mereka perlu disubsidi. NPCI = 1 merupakan situasi yang netral.

5) EPC = (A-B)/(E-F)

NPCO dan NPCI mempertimbangkan distorsi kebijakan pemerintah dalam pasar output dan input tradeable yang masing-masing dalam isolasi. EPC mengukur total efek dari intervensi di kedua pasar tersebut. Hal ini didefinisikan sebagai rasio dari nilai tambah yang diukur dengan harga privat terhadap harga sosialnya. Jika EPC > 1, berarti dampak keseluruhan dari hasil kebijakan yang ada dalam net-insentif positif untuk menghasilkan suatu komoditas. EPC < 1 merupakan net disinsentif, sedangkan EPC = 1 mengindikasikan bahwa baik tanpa intervensi atau dampak dari berbagai distorsi dalam kedua pasar output dan input memiliki efek netral terhadap nilai tambah.

6) PC = D/H

PC mengukur dampak dari semua transfer pada kondisi keuntungan privat. Ini sama dengan rasio keuntungan privat terhadap keuntungan sosial.

7) SRP = L/E = (D-H)/E

SRP adalah ukuran tunggal dari semua efek transfer. Hal ini menunjukkan sejauh mana revenue (penerimaan) sistem meningkat atau menurun karena transfer. Jika kegagalan pasar tidak signifikan, SRP menunjukkan dampak bersih dari kebijakan yang distortif terhadap sistem revenue.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Daya Saing Jeruk Siam

Tabel 2. Hasil Analisis PAM Sistem Komoditas Jeruk Siam di Kabupaten Jember, Tahun 2017

Uraian	Penerimaan (Rp/ha)	Biaya Input (Rp/ha)		Keuntungan (Rp/ha)
		Tradable	Faktor Domestik	
Harga privat	165.342.068	23.157.809	37.769.715	104.414.545
Harga sosial	292.339.327	37.210.259	36.787.070	218.341.998
Divergensi	(126.997.259)	(14.052.451)	982.645	(113.927.453)

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

Pengusahaan jeruk siam di Kabupaten Jember mampu menghasilkan keuntungan privat per hektar lahan sebesar Rp 104,414 juta. Hasil ini diperoleh dari penerimaan privat sebesar Rp 165,342 juta dengan pengeluaran biaya input tradable sebesar Rp 23,158 juta dan biaya faktor domestik sekitar Rp 37,770 juta. Sementara keuntungan sosialnya jauh lebih tinggi, yaitu sebesar Rp 218.342 juta yang diperoleh dari penerimaan sebesar Rp 292,339 juta dengan biaya input tradable sebesar Rp 37,210 juta dan biaya faktor domestik Rp 36,787 juta (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena harga jeruk di pasar dunia jauh lebih mahal di dibandingkan harga di pasar domestik.

Analisis Keunggulan Kompetitif dan Keunggulan Komparatif

Analisis keunggulan kompetitif digunakan untuk mengukur kelayakan secara finansial. Analisis keunggulan kompetitif berfungsi sebagai alat untuk mengukur keuntungan privat yang dihitung berdasarkan harga pasar dan nilai tukar resmi yang berlaku. Keunggulan kompetitif perusahaan jeruk siam diukur dengan indikator Keuntungan Privat (PP) dan Rasio Biaya Privat (PCR).

Keuntungan privat (PP) yang diperoleh dari perusahaan jeruk siam adalah Rp 104,415 per hektar, sedangkan keuntungan sosialnya jauh lebih tinggi, yaitu Rp 218,342. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan harga produk yang cukup besar, yaitu sebesar Rp 3.688 per kg atau 76,8% lebih tinggi daripada harga lokal. Namun demikian, perusahaan jeruk siam di Kabupaten Jember mempunyai daya saing, artinya efisien secara finansial (mempunyai keunggulan kompetitif) maupun secara ekonomi (keunggulan komparatif). Hal ini ditunjukkan oleh nilai PCR dan DRCR yang lebih kecil dari satu (0,27 dan 0,14). Artinya, pada tingkat harga privat hanya dibutuhkan 0,27 unit biaya sumberdaya domestik untuk menghasilkan satu unit nilai tambah output. Sementara pada harga sosial hanya dibutuhkan 0,14 unit. Nilai PCR dan DRCR jeruk siam ini relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Sayekti dan Zamzami (2011) di daerah yang sama pada tahun 2009 di mana PCR = 0,25 dan DRCR = 0,05. Fakta ini mengindikasikan terjadinya sedikit penurunan pada perusahaan jeruk siam di Kabupaten Jember.

Tabel 3. Analisis PAM Sistem Komoditas Jeruk Siam per Hektar di Kabupaten Jember, Tahun 2017

Uraian	Privat	Sosial
Produksi (kg/ha)	34.432	34.432
Harga (Rp/kg)	4.802	8.490
Penerimaan (Rp/ha)	165.342.068	292.339.327
Biaya input Tradable (Rp/ha)	23.157.809	37.210.259
Biaya faktor domestik (Rp/ha)	37.769.715	36.787.070
Biaya total (Rp/ha)	60.927.524	73.997.329
Biaya per unit (Rp/kg)	1.769	2.149
Keuntungan (Rp/ha)	104.414.545	218.341.998
PCR	0,27	

DRCR		0,14
------	--	------

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

3.2. Dampak Kebijakan Pemerintah terhadap Daya Saing Jeruk Siam

Dampak Kebijakan Input

Kebijakan pemerintah terhadap input produksi dapat dikaji dari nilai Transfer Input (IT), Transfer Faktor (FT), dan Koefisien Proteksi Input Nominal (NPCI). Nilai Transfer Input merupakan selisih antara biaya input *tradable* pada harga privat dengan biaya input *tradable* pada harga bayangan (sosial). Hasil analisis PAM mengindikasikan bahwa terdapat kebijakan pemerintah berupa subsidi harga terhadap input *tradable*, sehingga petani jeruk siam memperoleh harga lebih rendah dari harga yang seharusnya (harga sosial). Hal ini ditunjukkan oleh nilai Transfer Input dalam perusahaan jeruk siam di Jember yang negatif sebesar Rp 14,052 juta dari pemerintah kepada produsen jeruk siam. Kebijakan tersebut berupa kebijakan subsidi harga dengan penetapan Harga Eceran Tertinggi (HET) untuk pupuk anorganik seperti Urea, SP-36, ZA, dan Phonska berdasarkan No. 60/PERMENTAN/SR.310/12/2015.

Tabel 4. Indikator PAM Dampak Kebijakan Input-Output Daya Saing Jeruk Siam di Kabupaten Jember Tahun 2017

Indikator	Rasio	Non-Rasio (Rp)
IT		-14.052.451
NPCI	0,62	
FT		982.645
OT		-126.997.259
NPCO	0,57	
EPC	0,56	
PC	0,48	
NT		-113.927.453
SRP	-0,39	

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

Indikator yang mendukung adanya subsidi dari pemerintah adalah nilai Koefisien Proteksi Input Nominal (NPCI). Nilai NPCI usahatani jeruk siam di Jember lebih kecil dari satu (0,62). Hal ini mengindikasikan adanya kebijakan subsidi dari pemerintah dengan menjual input *tradeable* pada harga domestik yang lebih murah dibandingkan harga dunia (Tabel 4).

Transfer Faktor (FT) merupakan selisih antara biaya faktor domestik yang dihitung pada harga privat dengan biaya faktor domestik yang dihitung pada harga bayangan (sosial). Nilai FT perusahaan jeruk siam bernilai positif sebesar Rp 0,983 juta. Fakta ini menginformasikan bahwa terdapat implisit transfer dari petani produsen jeruk siam kepada produsen faktor domestik, sehingga petani harus membayar lebih mahal daripada

harga sosial. Bentuk kebijakan yang menyebabkan timbulnya implisit tersebut antara lain Pajak Pertambahan Nilai (PPN) atas pestisida yang sebagian besar masih harus diimpor.

Dampak Kebijakan Output

Kebijakan pemerintah terhadap output ditunjukkan oleh dua indikator yaitu Transfer Output (OT) dan Koefisien Proteksi Output Nominal (NPCO). Transfer Output terjadi jika kebijakan pemerintah yang diterapkan terhadap output menyebabkan perbedaan antara harga output privat dan sosial. Nilai OT menunjukkan besarnya intensif masyarakat terhadap produsen,. sedangkan koefisien Proteksi Output Nominal digunakan untuk mengukur dampak kebijakan pemerintah yang menyebabkan terjadinya perbedaan nilai output yang diukur dengan harga privat dan sosial.

Berdasarkan hasil analisis PAM menunjukkan bahwa nilai NPCO perusahaan jeruk siam di Jember kurang dari satu, yaitu 0,57 dengan nilai OT sebesar negatif Rp 126,997 juta per hektar. Fakta ini menginformasikan tidak adanya kebijakan pemerintah berupa proteksi terhadap harga komoditas jeruk siam, karena harga domestik jeruk siam lebih murah daripada harga dunia. Justru dalam hal ini telah terjadi transfer intensif dari produsen jeruk kepada pedagang dan konsumen, di mana mereka membeli dengan harga yang lebih murah dari pada harga yang seharusnya dibayarkan dan produsen menerima harga yang lebih rendah dari harga yang seharusnya diterima. Tidak adanya kebijakan output yang diberlakukan pemerintah terhadap komoditas jeruk siam mungkin karena komoditas ini bukanlah komoditas pangan utama seperti beras atau kedelai. Namun, yang menjadi salah satu penyebab rendahnya harga jeruk siam di tingkat petani adalah rendahnya kualitas jeruk siam yang dihasilkan dan kondisi suplai di tingkat lokal pada saat tersebut, sehingga berdampak pada tidak adanya posisi tawar (bargaining position) petani yang cukup kuat akibat menjual secara individual dengan tingkat harga yang ditetapkan tengkulak. Harga selama panen berkisar antara Rp 3.000 per kg ketika panen raya hingga Rp 10.000 per kg saat awal dan akhir panen.

Dampak Kebijakan Input-Output

Dampak divergensi secara keseluruhan adalah kebijakan input-output yang dapat dilihat dari indikator Koefisien Proteksi Efektif (EPC), Transfer Bersih (NT), Koefisien Keuntungan (PC) dan Rasio Subsidi bagi Produsen (SRP).

Koefisien Proteksi Efektif (EPC) merupakan indikator dari dampak keseluruhan kebijakan input dan output terhadap sistem produksi komoditas jeruk siam di lokasi penelitian. EPC perusahaan jeruk siam di Jember bernilai kurang dari satu ($=0,56$), yang menunjukkan tidak adanya proteksi dari pemerintah terhadap output yang dihasilkan petani. Kenyataan ini mengakibatkan harga jeruk siam yang berlaku di Jember hanya Rp 4.802 per kilogram yang berada jauh di bawah harga sosialnya (Rp 8.940/kg). Sebagai

komoditas yang bukan merupakan tanaman pangan pokok seperti komoditas beras atau kedelai, maka kecil kemungkinannya buah jeruk siam akan memperoleh proteksi.

Sementara itu, nilai NT dari pengusahaan jeruk siam bernilai negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan adanya kebijakan pemerintah terhadap input dan tidak adanya kebijakan terhadap output telah menyebabkan hilangnya sebagian keuntungan yang seharusnya diterima petani sebesar Rp 113,927 juta per hektar yang dinikmati oleh pedagang dan konsumen.

Koefisien Keuntungan (PC) adalah perbandingan antara keuntungan bersih privat dengan keuntungan sosial. Nilai PC pengusahaan jeruk siam di Jember adalah kurang dari satu, yakni sebesar 0,48. Nilai tersebut menunjukkan bahwa keuntungan privat yang diterima petani jeruk siam lebih kecil dari keuntungan sosialnya, yaitu hanya sekitar 48%.

Selanjutnya, hasil analisis PAM menunjukkan bahwa nilai SRP pada pengusahaan jeruk siam di Jember bernilai negatif (-0,39). Nilai ini menunjukkan bahwa akibat kebijakan pemerintah terhadap input dan output menyebabkan petani jeruk siam di Jember mengeluarkan biaya yang lebih tinggi 39 persen dari biaya *opportunity cost* untuk berproduksi. Secara keseluruhan, kebijakan pemerintah yang berlaku saat ini belum cukup menguntungkan untuk pengembangan dan peningkatan daya saing sistem komoditas jeruk siam di Kabupaten Jember.

3.3. Analisis Sensitivitas

Pengaruh Perubahan Nilai Tukar Rupiah

Hasil analisis sensitivitas perubahan nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika menunjukkan bahwa keunggulan komparatif akan semakin tinggi dengan semakin melemahnya nilai tukar rupiah. Nilai DRCR menurun dari 0,144 menjadi 0,131 ketika rupiah terdepresiasi sebesar 10%, sedangkan keunggulan kompetitif tetap stabil ketika nilai tukar rupiah terhadap dolar melemah atau menguat (Tabel 5). Perubahan nilai tukar rupiah terhadap dollar cukup sensitif mempengaruhi keunggulan komparatif dan tingkat keuntungan sosial pengusahaan jeruk siam.

Tabel 5. Perubahan Nilai Tukar terhadap Daya Saing Komoditas Jeruk Siam

Nilai Tukar	PCR	DRCR	Keuntungan Privat (juta Rp)	Keuntungan Sosial (juta Rp)
• Depresiasi (10%)	0,266	0,131	104,412	243,855
• Basic (0%)	0,266	0,144	104,412	218,342
• Apresiasi (10%)	0,266	0,160	104,412	192,829

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

Perubahan Harga Output dan Produktivitas terhadap Daya Saing Jeruk Siam

Jeruk siam tergolong sebagai buah musiman sehingga menyebabkan berfluktuasinya harga yang terjadi dan akan berpengaruh terhadap tingkat keuntungan yang diterima

petani. Tingkat stabilitas daya saing perusahaan jeruk siam di Jember sangat stabil. Untuk mencapai kondisi BEP (Break Even Point) atau DRCR=1 dibutuhkan penurunan harga sosial atau produktivitas sekitar 75%, *ceteris paribus* (Tabel 6). Sementara pada tingkat harga privat stabilitas daya saingnya (keunggulan kompetitif) sedikit lebih rendah karena harus terjadi penurunan sebesar 63% untuk mencapai keuntungan normal (PCR=1).

Tabel 6. Perubahan Harga Output dan Produktivitas terhadap Daya Saing Jeruk Siam

Uraian	Harga (Rp/kg)		Produktivitas (kg/ha)		Perubahan (%)
	Aktual	BEP	Aktual	BEP	
Privat	4.802	1.769	34,432	12,688	63,15
Sosial	8.490	2.149	34,432	8,716	74,69

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

Pengaruh Harga Input

Perubahan Harga Input Tradable

Perubahan harga input tradable sosial terhadap daya saing komoditas jeruk siam adalah negatif. Meningkatnya harga input tradable sosial mengakibatkan menurunnya keunggulan komparatif karena nilai DRCR semakin tinggi. Naiknya harga input relatif kecil pengaruhnya terhadap sensitivitas usahatani jeruk siam di Jember. Kenaikan harga input tradable berpengaruh terhadap besarnya biaya usahatani, tetapi tidak signifikan terhadap keunggulan kompetitif.

Hal yang sama terjadi pada perubahan harga input tradable privat yang berpengaruh negatif. Artinya, secara sistem komoditas jeruk siam semakin tidak kompetitif dengan semakin mahalnya harga input tradable privat yang dibayar petani. Hal ini ditunjukkan oleh nilai PCR yang semakin tinggi. Namun demikian, dapat dinyatakan bahwa dampak perubahan harga input tradeable terhadap stabilitas daya saing agribisnis jeruk siam relatif sangat rendah atau kurang sensitif. Keuntungan normal masih dapat diterima petani asal kenaikan harga input tradeable tidak lebih dari 551% dan 687% untuk masing-masing pada harga privat dan sosial.

Tabel 7. Perubahan Harga Input Pada Keuntungan Normal (DRCR=1) Jeruk Siam Jember

Uraian		Perubahan (%)
Harga Privat	Input Tradable	551
	Faktor domestik	376
	Biaya Total	271
Harga Sosial	Input Tradable	687
	Faktor domestik	694
	Biaya Total	395

Sumber : Hasil analisis PAM (2018).

Perubahan Harga Faktor Domestik

Meningkatnya harga input non-tradable terhadap daya saing komoditas jeruk siam sama dengan perubahan harga input tradable, yaitu berpengaruh negatif. Meningkatnya harga sumberdaya domestik membawa dampak kecil terhadap menurunnya kestabilan daya saing yang ditunjukkan oleh semakin tingginya nilai PCR dan DRCR masing-masing untuk perubahan harga privat dan harga sosial. Agribisnis jeruk siam Jember masih layak diusahakan jika kenaikan biaya privat dan sosial untuk faktor domestik tidak melebihi masing-masing 376% dan 694% (Tabel 7).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Agribisnis jeruk siam di Jember mempunyai daya saing kuat dengan nilai PCR sekitar 0,27 dan DRCR sebesar 0,14, dan mampu memberikan keuntungan finansial Rp 104,4 juta/ha/tahun dengan R/C sebesar 2,71, sedangkan keuntungan secara ekonomi lebih besar mencapai Rp 218,3 juta/ha/tahun dengan R/C sebesar 3,95.
2. Kebijakan pemerintah terhadap harga input tradeable berdampak positif terhadap petani dengan nilai NPCI = 0,62. Sementara kebijakan pemerintah terhadap input non tradeable adalah negatif dengan nilai IT sebesar Rp 113,9 juta dan FT bernilai positif Rp 0,983.
3. Tidak ditemukan kebijakan pemerintah terhadap harga output yang ditunjukkan oleh nilai negatif dari OT sebesar Rp 127,0 juta. Nilai ini menunjukkan bahwa produsen tidak menerima insentif dari kebijakan pemerintah dan NPCO sebesar 0,57 yang mengindikasikan tidak adanya kebijakan pemerintah yang membuat harga jeruk siam yang diterima petani lebih murah daripada harga jeruk siam di pasar global.
4. Adanya kebijakan pemerintah terhadap input dan tidak adanya kebijakan terhadap output ditunjukkan oleh nilai NT yang negatif Rp 113.927 juta/ha telah menyebabkan hilangnya sebagian keuntungan yang seharusnya diterima petani sebesar Rp 113,927 juta per hektar yang dinikmati oleh pedagang dan konsumen.
5. Agribisnis jeruk siam di Kabupaten Jember tidak sensitif terhadap perubahan harga input, harga output, maupun nilai tukar rupiah terhadap dollar.

Untuk mempertahankan dan meningkatkan daya saing komoditas jeruk siam di Jember yang memiliki karakteristik spesifikasi lokasi, maka perlunya dipertahankan kebijakan subsidi input karena biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan cukup mahal sementara umumnya petani memiliki keterbatasan modal.

Perlunya pemerintah memfasilitasi akses bantuan permodalan kepada petani mengingat selama ini petani kesulitan memperoleh pinjaman modal dengan prosedur yang mudah dan bebas agunan serta suku bunga rendah.

Walaupun agribisnis jeruk siam di Jember secara finansial maupun ekonomi menguntungkan, tetapi petani hendaknya mempertimbangkan perlunya kerjasama dengan mitra usaha yang bersedia memberikan dukungan dalam penyediaan dana dan pembelian hasil produksinya.

Selama ini pemerintah hanya memberikan subsidi berupa pupuk saja, oleh karena itu untuk masa berikutnya perlu pula diberikan subsidi atau bantuan berupa bibit unggul dan pestisida mengingat risiko serangan hama-penyakit cukup besar, sedangkan harga pestisida relatif mahal dan biaya untuk pestisida cukup tinggi dalam agribisnis jeruk.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, A. 2009. Posisi Daya Saing Pertanian Indonesia dan Upaya Peningkatan Daya Saing Agribisnis Berorientasi Kesejahteraan Petani. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Irawan, B., 2003. Agribisnis Hortikultura: Peluang dan Tantangan dalam Era Perdagangan Bebas. *SOCA (Socio-Economic Of Agriculture And Agribusiness)*, Vol. 3 No. 2. Juli 2003: 1-22.
- Kementerian Pertanian R.I., 2016. *Statistik Pertanian 2017*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Kementerian Pertanian R.I., 2017. *Impor Komoditi Pertanian Berdasarkan Negara Asal, Subsektor: Hortikultura (Segar), Periode: Januari s/d Desember 2016*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Kementerian Pertanian R.I., 2017. *Ekpor Komoditi Pertanian Berdasarkan Negara Asal, Subsektor: Hortikultura (Segar), Periode: Januari s/d Desember 2016*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Monke, E. A. dan S. R. Pearson, 1989. *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*. Stanford, California: Stanford University Press,
- Pearson, S.R., 2002. *Agricultural Policy Workshop*. University of Jember. Jember.
- Pearson, S.R., C. Gotsch, dan S. Bahri. 2004. *Aplication of The Policy Analysis Matrix in Indonesian Agricultural*. Bogor: Yayasan Obor Indonesia.
- Pusdatin. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura: Jeruk Tahun 2016*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Rachman, H. P.S., Supriyati, Saptana, dan B. Rachman. 2004. Efisiensi Dan Daya Saing Usahatani Hortikultura. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Sayekti, A.L. dan Zamzami, L., 2011. Analisis Keunggulan Komparatif dan Kompetitif Jeruk Siam di Sentra Produksi. *Widyariset*, Vol. 14 No.1: 1-10.
- Simatupang, P. 2003. Daya saing dan efisiensi usahatani jagung hibrida di Indonesia. hlm. 165-178. Dalam F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Penyunting). *Ekonomi Jagung Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.

MODEL PENGEMBANGAN AGROEKOWISATA BERBASIS KOMUNITAS DI DESA WISATA PANDEAN, JERUK AGUNG, SRUMBUNG, MAGELANG

Eko Murdiyanto, Teguh Kismantoroadji dan Indah Widowati

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

e-mail: ekomur_upnyk@yahoo.com

ABSTRAK

Pemberdayaan masyarakat merupakan upaya melibatkan peran aktif masyarakat beserta sumber daya lokal yang ada dalam pembangunan, tidak terkecuali dalam di Desa Wisata Pandean. Agar tetap terjaga potensi yang ada dan peran aktif masyarakat maka perlu dilakukan pengembangan desa wisata dengan basis masyarakat lokal sebagai pelaku utamanya. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif pada Desa Wisata Pandean, Jeruk Agung, Srumbung, Magelang. Metode pengumpulan data dengan pengamatan, wawancara, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Teknik analisis menggunakan model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pengembangan agroekowisata dengan menggunakan pendekatan komunitas yang mengedepankan partisipasi seluruh masyarakat yang tergabung dalam Kelompok Ternak, Kelompok Ikan, Kelompok Tani, Kelompok Wanita Tani dan Karang Taruna lebih cocok diterapkan. Hal ini berkaitan dengan kedekatan emosional dan sosial diantara kelompok-kelompok tersebut dalam masyarakat. Hasil pengembangan agroekowisata memberikan masyarakat lebih baik dalam teknis bertani, perbaikan usahatani, dan perbaikan kehidupan petani dan masyarakatnya.

Kata Kunci : Model pengembangan, Agroekowisata, komunitas.

1. PENGANTAR

Optimalisasi desa mulai banyak dilakukan dengan mengubah desa biasa menjadi desa wisata. Perubahan menjadi desa wisata membawa konsekuensi perubahan fisik dan perubahan masyarakat, seskipun demikian perlu melakukan usaha pengembangan. Pengembangan desa wisata meskipun menjadi hal yang harus dilakukan, tetapi haruslah mempertimbangkan aspek kemanfaatan bagi masyarakat secara lebih luas, terutama pemberdayaan masyarakat.

Dusun Pandean sebagai desa wisata sudah sejak tahun 2011 yang bermula dari Badan Pelaksana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan (BP2KP) memberikan penyuluhan dan benih tanaman sayuran untuk mengusahakan tanaman sayuran dalam polibag bagi pemulihan akibat erupsi Merapi tahun 2010. Usaha ini berkembang dengan baik, sehingga sejak itulah Dusun Pandean menjadi desa wisata dan mulai ramai dikunjungi wisatawan untuk belajar dalam pemanfaatan pekarangan rumah dengan tanaman sayuran dalam polibag.

Namun seiring dengan perjalanan waktu, pulihnya kebun salak mulai menyurutkan KWT dalam mengelola usahatani sayuran dalam polibag untuk kembali merawat tanaman salak. Akibatnya sejak tahun 2015 banyak tanaman sayuran dalam polibag yang tidak terawat dan akhirnya terbengkalai. Hal ini menyebabkan pengelolaan desa wisata juga mengalami kemunduran. Kemunduran ini dikarenakan dalam mengelola desa wisata

Pandean hanya melibatkan sebagian anggota masyarakat, terutama anggota KWT Sekar Pande, padahal Dusun Pandean memiliki potensi di bidang lainnya.

Penelitian ini bertitik tolak bahwa model pengelolaan desa wisata dengan menggunakan pendekatan kelompok akan mudah mengalami titik jenuh, sehingga perlu dicari model lain agar dalam pengelolaan desa wisata dapat berkelanjutan sekaligus sebagai usaha pemberdayaan masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Desa Wisata Pandean, Jeruk Agung, Srumbung, Magelang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan menggunakan pendekatan studi kasus, yaitu penelitian yang mendalam dan mendetail tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan subjek penelitian (Lincoln dan Guba, 1985). Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pengamatan, wawancara, dan *Focus Group Discussion*. Data yang terkumpul diuji keabsahannya dengan triangulasi sumber dan metode. Teknik analisis menggunakan model Miles dan Huberman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang dibangun adalah modifikasi model evaluasi Kaufman dan Thomas (1980) yang terdiri dari input, proses, output dan outcome. Input desa wisata ini adalah potensi (modal sosial dan kondisi lahan) dan kebutuhan masyarakat. Modal sosial menjadikan masyarakat memiliki pola pikir sederhana, mengedepankan kebersamaan dan gotong royong yang mewujudkan kuatnya ikatan solidaritas warga. Modal sosial juga tercermin dari gaya kepemimpinan partisipatif dalam pengelolaan desa wisata. Gaya Kepemimpinan partisipatif berarti melibatkan masyarakat dalam pembuatan keputusan (Dessler, 2007). Gaya ini menjadikan anggota desa wisata sebagai kelompok kerja (House, 1971), Hersey dan Blanchard (1993), sehingga keberlanjutan partisipasi tidak terganggu dari pemimpinnya. Hal ini seperti yang ditekankan Murphy (1985), setiap masyarakat harus didorong untuk mengidentifikasi tujuannya sendiri dan mengarahkan pariwisata untuk meningkatkan kebutuhan masyarakat lokal.

Pada proses pengembangan desa wisata, pengelola desa wisata menggabungkan potensi dengan modal ekonomi dari para pemangku kepentingan. Beberapa lembaga yang diperlukan dalam pengembangan desa wisata antara lain:

1. Swasta: melalui program CSR dalam modal dan pelatihan pengelolaan keuangan.
2. Pemerintah:
 - a. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata: Perbaikan sistem pengelolaan desa wisata
 - b. BPTP : perbaikan pengelolaan usahatani melalui SPO/GAP dan SPO/GHP.

- c. Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi: pembinaan & pengembangan usaha kecil makanan olahan berbasis salak pondoh.
- d. Dinas Pertanian: pembinaan dan pengembangan kelembagaan Kelompok tani.
- e. Dinas Peternakan dan Perikanan: pengelolaan ternak kambing dan ikan.
- f. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata: pembinaan olahan berbasis salak pondoh dan pembinaan pengelola desa wisata serta pelestarian kesenian asli.

Dalam pelaksanaannya pengelola desa wisata sebagai penggerak setiap kegiatan yang dilaksanakan, artinya bahwa kegiatan akan dapat berjalan dengan sempurna bila semua komponen bekerja sesuai dengan tugas dan fungsinya masing-masing. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri khusus dari *Community Based Tourism* (CBT) menurut Hudson yaitu berkaitan dengan manfaat yang diperoleh dan adanya upaya perencanaan pendampingan yang membela masyarakat lokal untuk mewujudkan kesejahteraan (Timothy, 1999). Hal ini seperti pandangan Suansri (2003) bahwa CBT sebagai pariwisata memperhitungkan aspek keberlanjutan lingkungan, sosial dan budaya. Oleh karena itu kekuatan utama menggerakkan kegiatan terletak pada pengelola desa. Peran para pemangku kepentingan terutama dalam proses pemberian kapasitas, yaitu:

- 1) Kapasitas Manusia: pengetahuan teknis, kewirausahaan dan ketrampilan manajerial.
- 2) Kapasitas Usaha:
 - a) penerapan SPO/GAP dan SPO/GHP salak pondoh bagi kelompok tani salak.
 - b) penerapan SPO/GAP bagi kelompok tani ternak kambing dan ikan
 - c) olahan berbasis salak pondoh dan ikan bagi Kelompok Wanita Tani
 - d) penerapan manajemen desa wisata bagi karang taruna
- 3) Kapasitas Kelembagaan: restrukturisasi menjadi lembaga sosial sekaligus ekonomi
- 4) Kapasitas Lingkungan: produk aman dikonsumsi, terjaga lingkungan, kerjasama dengan instansi lain dan akses sumber daya yang dibutuhkan.

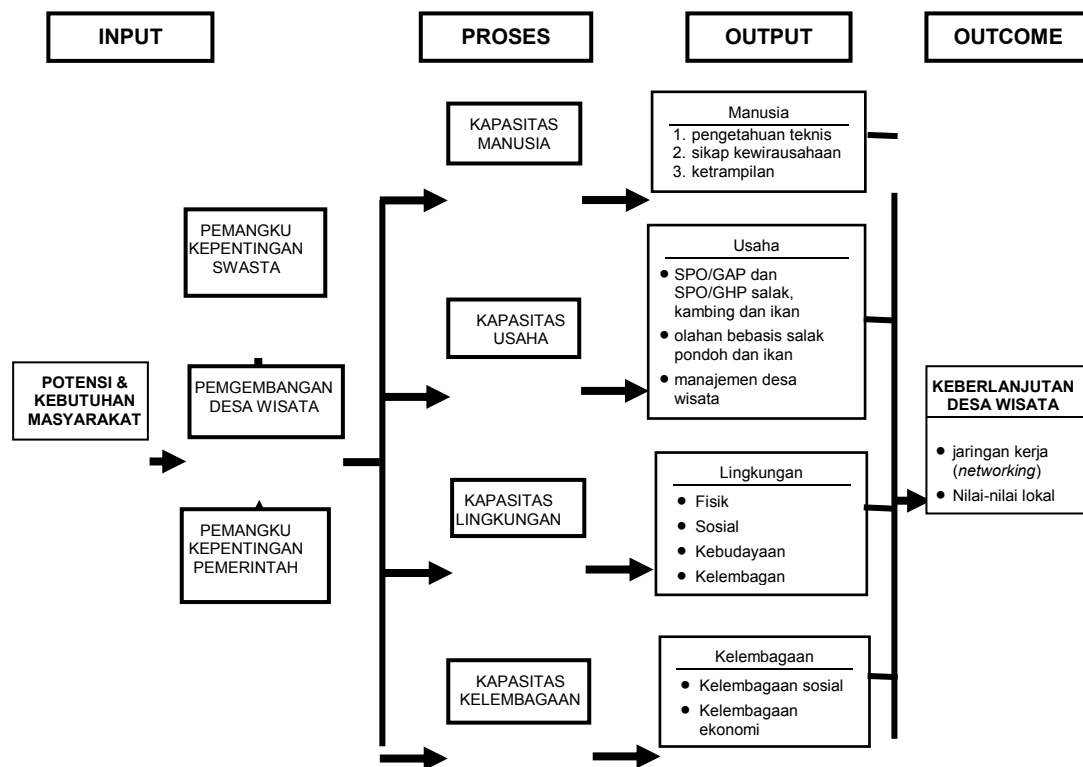
Usaha pengembangan desa wisata Pandean dengan mensinergikan para pemangku kepentingan dan pengkapasitasan ini berada dalam rangka menterjemahkan *triple bottom line*, yaitu *profit*, *people* dan *planet*. Output yang diharapkan dari pengembangan ini adalah kemandirian pengelola ditandai dengan terwujudnya:

- a. *Better farming*:
 - 1) penerapan SPO/GAP dan SPO/GHP menghasilkan salak yang bersertifikat.
 - 2) Penerapan SPO/GAP menghasilkan kambing dan ikan yang berkualitas
 - 3) penerapan BPOM menghasilkan olahan salak pondoh dan ikan bersertifikat.
 - 4) penerapan manajemen desa wisata dalam pengelolaan desa wisata
- b. *Better business*, ditandai dengan diterapkannya rantai pemasaran local dan nasional untuk produk segar maupun olahan.

c. *Better living*, ditandai dengan meningkatkan perekonomian keluarga, bisa menabung, dan memperbaiki *Hygiene* lingkungan.

Outcome yang diharapkan dari pengembangan desa wisata ini adalah terwujudnya jaringan kerja (*networking*) dan terjaganya nilai-nilai lokal masyarakat.

Model pengembangan desa wisata berbasis masyarakat berdasarkan analisis lapangan, teori dan harapan pengelola dapat disederhanakan seperti gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Desa Wisata Berbasis Masyarakat di Dusun Pandean

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Pengembangan agroekowisata dengan menggunakan pendekatan komunitas yang mengedepankan partisipasi seluruh masyarakat lebih cocok diterapkan untuk pengelolaan desa wisata yang berkelanjutan dan memberdayakan masyarakat.

b. Saran

Peran para pemangku kepentingan selalu dalam sinergi yang dikendalikan oleh pengelola desa wisata agar pengembangan agroekowisata dengan menggunakan pendekatan komunitas selalu dalam konteks memberdayakan masyarakat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dessler, Garry. 2007. *Manajemen Sumber Daya Manusia* (Edisi Bahasa Indonesia). Jakarta.
- Garrod, Brian. 2001. *Local Partisipation in the Planning and Management of Ecotourism: A Revised Model Approach*. Bristol: University of the West of England.
- Hersey, P` & Blanchard, K.B. 1993. *Management of organization behavior utilizing human resources* (8th. ed.). Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- House, J Robert. 1971. A Path Goal Theory of Leader Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 16, No. 3 (Sep., 1971), pp. 321-339
- Lincoln, S Yvonna dan Guba, Egon G. 1985. *Naturalistic inquiry*. New York: Sage.
- Milles, Matthew B. dan Huberman, Michael. 1984. *Qualitative Data Analysis*. London: Sage Publication
- Mowforth, Martin, & I. Munt. 1998. *Tourism and Sustainability New Tourism in the World*. London: Routledge.
- Murphy, P.E. 1985. *Tourism: A Community Approach* . London:Methuen.
- Richard Sharpley. 2000. Tourism and Sustainable Development: Exploring the Theoretical Divice. *Journal Of Sustainable Tourism* . Vol VIII (1).
- Ross, Sheryl and Geogrey Wall. 1999. Ecotourism:towards congruence between theory and practice. *Tourism Management* vol. 20.
- Suansri, Potjana. 2003. *Community Based Tourism* . Handbook . Thailand: REST Project.
- Sugiyono, 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV Alfabetika.
- Swarbrooke, John 1998. *Sustainable tourism management*. Wallingford, Oxon : CABI Publication
- Timothy, D.J., 1999. Participatory Planning a View of Tourism in Indonesia. *Annals Review of Tourism Research*, Vol. XXVI (2).

POTENSI KEHILANGAN HASIL PRODUKSI BERAS AKIBAT ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH DI PROVINSI JAWA BARAT

I Made Yoga Prasada¹

¹Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Jalan Flora No.1, Bulaksumur, Yogyakarta
Email: imade.yogap@gmail.com

ABSTRAK

Alih fungsi lahan sawah merupakan kegiatan mengalihfungsikan lahan sawah yang semula digunakan sebagai lahan untuk kegiatan pertanian tanaman pangan menjadi lahan untuk kegiatan-kegiatan non pertanian. Tingginya laju alih fungsi lahan sawah selama beberapa dekade di Jawa Barat sangat memprihatinkan dan dapat memberikan konsekuensi terhadap terjadinya potensi kehilangan hasil produksi beras di Provinsi Jawa Barat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi kehilangan hasil produksi beras yang terjadi di Provinsi Jawa Barat sebagai akibat terjadinya alih fungsi lahan sawah di provinsi ini. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2006 hingga tahun 2015. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan menghitung tingkat ketersediaan beras di Jawa Barat melalui data produksi beras bruto yang disesuaikan dengan menggunakan faktor konversi dari Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP). Hasil penelitian menunjukkan selama periode tahun 2006 hingga tahun 2015 di Jawa Barat telah terjadi alih fungsi lahan sawah sebesar 34.456 hektar atau rata-rata terjadi alih fungsi lahan sawah sebesar 3.446 hektar per tahun. Alih fungsi lahan sawah yang terjadi memiliki potensi hilangnya produksi padi sebesar 20.382 ton per tahun. Angka tersebut setara dengan kehilangan produksi 11.452 ton beras per tahun.

Kata kunci: alih fungsi lahan sawah, beras, Jawa Barat

1. PENGANTAR

Alih fungsi lahan sawah merupakan suatu aktifitas untuk mengubah fungsi suatu lahan yang semula memiliki fungsi sebagai lahan sawah untuk kegiatan produksi tanaman pangan menjadi lahan lain yaitu lahan non sawah baik lahan perkebunan, lahan permukiman, lahan industri, dan lain sebagainya (Yasar and Chamhuri, 2016; Mahmood *et al.*, 2016). Meningkatnya aktifitas ekonomi suatu negara yang disebabkan karena meningkatnya aktifitas-aktifitas di sektor non pertanian menuntut semakin tingginya permintaan akan lahan untuk kegiatan-kegiatan non pertanian. Hal ini memberikan konsekuensi terhadap semakin tingginya kegiatan alih fungsi lahan sawah yang terjadi. Lahan pertanian, khususnya lahan sawah sering kali menjadi objek dalam mengalihfungsikan lahan disebabkan karena lahan sawah relatif memiliki luas lahan yang besar dan berada pada lokasi-lokasi yang strategis, sehingga memberikan daya tarik bagi sektor non pertanian untuk menggunakan lahan sawah tersebut untuk kegiatan non pertanian (Millar and Jane, 2012). Kegiatan alih fungsi lahan terjadi di hampir seluruh wilayah di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa tanpa terkecuali terjadi di Provinsi Jawa Barat.

Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang menjadi salah satu lumbung pangan nasional. Produksi padi di Provinsi Jawa Barat merupakan produksi padi tertinggi jika dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia. Provinsi Jawa Barat mampu menghasilkan rata-rata produksi padi 12.724.998 ton per tahun (BPS Jawa Barat, 2016). Akan tetapi, produksi padi di provinsi tersebut relatif menurun selama beberapa tahun terakhir. Menurunnya produksi padi ini disebabkan karena terjadinya alih fungsi lahan sawah di Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Jawa Barat (2016) diketahui bahwa sejak tahun 2006 hingga tahun 2015 produktivitas padi di Jawa Barat relatif meningkat dari tahun ke tahun, tetapi produksi padi yang dihasilkan semakin menurun. Fenomena ini menjadi gambaran bahwa di Provinsi Jawa Barat telah terjadi alih fungsi lahan sawah.

Tingginya alih fungsi lahan sawah di Provinsi Jawa Barat memberikan peluang terjadinya potensi kehilangan hasil produksi beras di Jawa Barat. Semakin tinggi alih fungsi lahan sawah yang terjadi dapat berdampak terhadap semakin kecilnya produksi tanaman pangan, khususnya padi dan beras yang dapat dihasilkan dari Provinsi Jawa Barat. Hal ini tentu saja dapat memberikan ancaman terhadap menurunnya ketersediaan pangan, yaitu beras di Provinsi Jawa Barat sebagai lumbung pangan nasional, sehingga dapat memberikan hambatan untuk pemenuhan kebutuhan pangan penduduk di Jawa Barat maupun penduduk ditingkat nasional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat tahun 2006 hingga tahun 2015. Data yang digunakan meliputi data luas lahan sawah dan produksi padi di Provinsi Jawa Barat. Selain itu, digunakan pula data faktor konversi beras yang diperoleh dari Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP) Republik Indonesia. Metode perhitungan dan analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

A. Luas dan Laju Alih Fungsi Lahan Sawah

Luas dan laju alih fungsi lahan sawah dianalisis dengan menggunakan data perubahan luas lahan sawah di Provinsi Jawa Timur. Luas dan laju alih fungsi lahan di Jawa Barat dapat digunakan untuk mengetahui dinamika penggunaan lahan untuk sawah di Provinsi Jawa Barat. Laju pertambahan alih fungsi lahan sawah di Provinsi Jawa Barat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$r = \frac{At - At-1}{At-1}$$

Keterangan:

R = Laju alih fungsi lahan sawah, A_t = Luas lahan sawah tahun ke t , A_{t-1} = Luas lahan sawah tahun sebelumnya

B. Produksi Padi yang Hilang

Produksi padi yang hilang dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan data produktivitas padi (ton per hektar) dan luas lahan sawah yang hilang. Luas lahan sawah yang hilang memiliki konsekuensi terhadap hilangnya produksi padi sebesar nilai produktivitas padi pada tahun yang bersangkutan dikalikan dengan luas lahan sawah yang hilang. Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung nilai produksi padi yang hilang adalah sebagai berikut (Irawan dan Supena, 2002):

$$PPH = P_{dvt} \times A_t$$

Keterangan:

PPH = Produksi padi yang hilang (ton), P_{dvt} = Produktivitas padi (ton/ha), A_t = Luas lahan sawah yang dialihfungsikan (ha)

C. Produksi Beras yang Hilang

Produksi beras dapat dihitung dengan menggunakan nilai konversi padi menjadi beras yang telah ditetapkan oleh BKPP. Untuk menghitung produksi beras yang hilang, semula perlu dihitung produksi padi tersedia yang hilang. Produksi padi tersedia yang hilang dapat dihitung dengan mengurangi nilai produksi padi bruto dengan nilai faktor konversi padi. Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$Padi\ tersedia = \text{produksi padi bruto} - \text{faktor konversi padi}$$

Faktor-faktor konversi padi yaitu padi untuk kebutuhan bibit, padi untuk kebutuhan pakan, padi untuk kebutuhan industri non pangan, dan padi tercecer (Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan). Setelah diketahui nilai produksi padi tersedia yang hilang, maka dapat dihitung nilai beras yang hilang akibat alih fungsi lahan sawah. Produksi beras yang hilang dihitung dengan menyesuaikan nilai produksi padi yang hilang dengan nilai faktor konversi GKG ke beras dari BKPP.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alih fungsi lahan sawah telah terjadi diberbagai wilayah di Indonesia, termasuk di Provinsi Jawa Barat yang merupakan provinsi sentra produksi padi di Indonesia. Jawa Barat telah mengalami alih fungsi lahan sawah yang cukup besar selama beberapa tahun terakhir. Hal ini dapat dilihat dari dinamika luas lahan sawah yang relatif semakin menurun dari tahun ke tahun.

Berdasarkan data BPS (2016) dapat diketahui bahwa selama satu dekade terakhir, yaitu periode tahun 2006 hingga tahun 2015 di Provinsi Jawa Barat telah terjadi alih fungsi lahan sawah sebesar 34.456 hektar dengan rata-rata alih fungsi lahan sebesar 3.445,60 hektar per tahun. Nilai alih fungsi lahan sawah di Jawa Barat jauh lebih besar dibandingkan dengan luas pembukaan lahan sawah di provinsi tersebut yang hanya mencapai angka rata-rata 2.046,80 per tahun pada periode yang sama. Berbagai faktor dapat berpengaruh terhadap besarnya angka alih fungsi lahan sawah di Jawa Barat. Tingginya laju pertumbuhan penduduk di Jawa Barat memicu tingginya permintaan lahan untuk perumahan, sehingga mendorong terjadinya alih fungsi lahan sawah di Jawa Barat (Gardi *et al.*, 2015; Jiang and Yonghui, 2016). Selain itu, rendahnya insentif yang dapat diterima oleh petani selama menjalankan kegiatan usahatani di lahan sawah menyebabkan rendahnya keinginan dan kesadaran petani untuk mempertahankan lahan sawah tersebut sesuai fungsi awalnya (Daulay *et al.*, 2016). Insentif perlu diberikan kepada petani agar dapat menstimulasi kepada petani untuk dapat mempertahankan fungsi lahan sawah untuk kegiatan pertanian tanaman pangan. Insentif ini dapat berupa insentif harga (subsidi input dan subsidi output), keringanan pajak tanah sawah, peningkatan produktivitas lahan sawah dengan penerapan teknologi, dan perbaikan sarana dan prasarana infrastruktur lahan sawah.

Alih fungsi lahan sawah di Jawa Barat menyebabkan terjadinya kehilangan produksi padi dan beras sebagai sumber pangan pokok. Produksi padi dan beras yang hilang akan setara dengan nilai produktivitas lahan sawah untuk tanaman padi pada tahun tertentu dengan luas lahan sawah yang terkonversi pada tahun yang sama. Berdasarkan hasil analisis data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa terjadinya alih fungsi lahan di Jawa Barat selama satu dekade terakhir telah menyebabkan kehilangan hasil produksi padi bruto rata-rata sebesar 20.381,72 ton per tahun. Jumlah tersebut akan setara dengan 18.893,85 ton padi tersedia per tahun setelah disesuaikan dengan faktor konversi padi tersedia. Jumlah tersebut juga akan setara dengan beras bruto sejumlah 11.846,44 ton per tahun dan beras tersedia sebesar 11.451,96 ton per tahun. Berdasarkan data BPS tahun 2016 konsumsi beras penduduk di Jawa Barat pada tahun 2006-2015 rata-rata sebesar 93 kg/kapita/tahun. Oleh karena itu, kehilangan produksi besar sebesar 11.451,96 ton per tahun seharusnya dapat digunakan untuk konsumsi pangan 122.862 penduduk Jawa Barat per tahunnya atau dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan di wilayah luar Jawa Barat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Alih fungsi lahan sawah dapat memberikan dampak terhadap hilangnya produksi pangan berupa padi dan beras. Kehilangan produksi yang terjadi akan semakin besar saat alih fungsi lahan sawah yang terjadi juga semakin besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian terhadap alih fungsi lahan sawah di Jawa Barat dengan pemberian insentif kepada petani sehingga dapat menstimulasi petani untuk tetap mempertahankan lahan sawahnya untuk kegiatan pertanaman tanaman pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberikan support dana untuk kegiatan penelitian dan publikasi yang penulis lakukan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. Produksi Padi 1995-2015. bps.go.id. Diakses tanggal 10 Januari 2018.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. Rata-Rata Pengeluaran Per Kapita Penduduk Indonesia Sebulan. bps.go.id. Diakses pada tanggal 26 Maret 2018.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2016. Luas Lahan Menurut Penggunaan. bps.go.id. Diakses tanggal 23 Maret 2018.
- BKPP. (2016). Neraca Bahan Makanan (NBM). Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan. Jakarta.
- Daulay, A.R., Eka Intan K.P., Baba Barus and Bambang P.N. 2016. *The acceptable incentive value to succeed paddy land protection program in Regency of East Tanjung Jabung, Indonesia. Journal of Agricultural and Biological Science* 11(8) : 307-312.
- Gardi, Ciro, Panos Panagos, Marc Van Liedekerke, Claudio Bosco, and Delphine D.B. 2015. *Land take and food security: Assessment of land take on agricultural production in Europe. Journal of Environmental Planning and Management* 58(5) : 898-912.
- Irawan, Bambang dan Supena Friyatno. 2002. Dampak konversi lahan sawah di Jawa terhadap produksi beras dan kebijakan pengendaliannya. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* 2(2) : 1-33.
- Jiang, Li and Yonghui Zhang. 2016. *Modelling urban expansion and agricultural land conversion in Henan Province, China: An integration of land use and socioeconomic data. Sustainability Journal* 8(9) : 1-12.
- Mahmood, Zahid, Sana I., Abdul, S., Atta U. K., and Muhammad Khan. 2016. *Agricultural land resources and food security nexus in Punjab, Pakistan: An empirical ascertainment. Food and Agricultural Immunology* 27(1) : 52-71.
- Millar, Joanne and Jane Roots. 2012. *Changes in Australian agriculture and land use: Implication for future food security. International Journal of Agriculture and Sustainability* 10(1) : 25-39.
- Yasar, Muhammad and Chamhuri Siwar. 2016. *Paddy field conversion In Malaysia: Issues and Challenges. Jurnal Rona Teknik Pertanian* 9(2) : 168-177.

IDENTIFIKASI KELEMBAGAAN AGRIBISNIS SERTA PERANNYA DALAM PENGEMBANGAN USAHATANI UBI JALAR UNGU DI DESA WULANGA JAYA KABUPATEN MUNA BARAT

**Ilma Sarimustaqiyma Rianse¹, Wa Kuasa Baka², Pertiwi Syarni¹,
Fahria Nadiryati Sadimantara¹, Yusran¹, Aswar Limi¹, Samsul Alam Fyka¹**

¹Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

²Jurusan Tradisi Lisan, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Halu Oleo

¹email: ilma.rianse@gmail.com; ilma.rianse@uho.ac.id

ABSTRAK

Kelembagaan agribisnis dibutuhkan peranannya untuk proses produksi maupun pengembangan usahatani ubi jalar ungu di Desa Wulanga Jaya Kabupaten Muna Barat. Kelembagaan agribisnis merupakan suatu hal yang sangat penting kontribusinya dalam memecahkan permasalahan-permasalahan petani. Komoditi ubi jalar ungu di Muna Barat memperoleh harga yang lebih tinggi dari harga ubi jalar lainnya, dan dapat tumbuh di lahan-lahan marginal, namun belum diberikan perlakuan budidaya yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelembagaan agribisnis yang berperan dalam pengembangan usahatani ubi jalar ungu. Penelitian ini merupakan penelitian survei yang menggunakan analisis kualitatif. Hasil dari penelitian ini kelembagaan agribisnis yang berperan dalam budidaya ubi jalar ungu adalah Lembaga Pemenuhan Sarana Produksi Pertanian dan Lembaga Pemasaran, sementara Lembaga Usahatani, Lembaga Pengolahan Hasil, dan Lembaga Layanan Penunjang tidak berperan dalam budidaya ubi jalar ungu. Lembaga yang berperan sebagai Lembaga Pemenuhan Sarana Produksi Pertanian adalah Dinas Pertanian Kabupaten Muna Barat, Toko Tani dan Kelompok Tani dan Lembaga yang berperan sebagai Lembaga Pemasaran adalah Pedagang Pengumpul. Sebagian besar (90,9 %) petani ubi jalar ungu tergabung dalam kelompok tani tetapi kelompok tani tersebut hanya berperan untuk usahatani komoditas lain bukan untuk komoditas ubi jalar ungu. Lembaga Penunjang pun aktif dalam memberikan penyuluhan tetapi untuk komoditas tanaman pangan yang lain (padi sawah dan jagung).

Kata Kunci : kelembagaan agribisnis, kelompok tani, ubi jalar ungu

1. PENGANTAR

Kelembagaan agribisnis merupakan suatu hal yang sangat penting kontribusinya dalam memecahkan permasalahan-permasalahan sosial petani bersama-sama dengan teknologi dan sumberdaya. Kelembagaan agribisnis terdiri dari beberapa elemen kelembagaan sesuai dengan subsistem agribisnis yakni, kelembagaan sarana produksi, kelembagaan budidaya/usahatani, kelembagaan pengolahan hasil, kelembagaan pemasaran, dan kelembagaan layanan penunjang. Demikian halnya, pada usahatani ubi jalar ungu, tentunya peran setiap kelembagaan agribisnis dibutuhkan peranannya dalam proses produksi maupun pengembangan usahatani ubi jalar ungu di Desa Wulanga Jaya Kabupaten Muna Barat.

Kelembagaan pertanian penting untuk memberikan kekuatan kepada para petani dengan meningkatkan daya tawar petani. Peningkatan kekuatan lembaga pertanian dilakukan agar petani akan mampu meningkatkan kapasitas produksi lebih baik dan mampu bersaing dalam menghadapi pembangunan ekonomi di Indonesia yang semakin

cepat dan dapat meningkatkan kesejahteraan petani (Puspitasari, 2015). Namun kenyataan memperlihatkan kecenderungan masih lemahnya kelembagaan petani di negara berkembang, serta besarnya hambatan dalam menumbuhkan kelembagaan pada masyarakat petani.

Umumnya petani ubi jalar ungu memiliki akses rendah terhadap faktor-faktor produksi, untuk itu tentunya keberadaan kelembagaan ditingkat lokal sangat penting untuk pengembangan komoditi ubi jalar ungu. Pengelolaan sumberdaya usahatani oleh petani menyangkut pengaturan masukan, proses produksi, serta keluaran sehingga mencapai produktivitas yang tinggi. Usaha pertanian sendiri meliputi kegiatan-kegiatan input, produksi, dan output (Uphoff, 1986). Kegiatan usaha pertanian akan berhasil jika petani mempunyai kapasitas yang memadai. Untuk dapat mencapai produktivitas dan efisiensi yang optimal petani harus menjalankan usaha bersama secara kolektif. Untuk keperluan ini diperlukan pemahaman mengenai suatu kelembagaan di tingkat petani. Kelembagaan petani yang efektif ini diharapkan mampu mendukung pembangunan pertanian. Di tingkat petani lembaga diperlukan sebagai: (a) wahana untuk pendidikan, (b) kegiatan komersial dan organisasi sumberdaya pertanian, (c) pengelolaan properti umum, (d) membela kepentingan kolektif, dan (e) lain-lain (Anantanyu, 2011). Keberadaan kelembagaan ditingkat lokal perlu berperan dalam menunjang produksi pangan ubi jalar ungu bagi petani di Desa Wulanga Jaya. Kelembagaan bukan hal asing bagi petani ubi jalar ungu di Desa Wulanga Jaya, karena semua petani ubi jalar ungu tergabung dalam suatu kelompok tani. Interaksi yang baik antar kelembagaan agribisnis tentunya dapat menunjang pengembangan budidaya ubi jalar ungu menjadi lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelembagaan agribisnis yang berperan dalam pengembangan ubi jalar ungu.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Wulanga Jaya. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive*, dengan pertimbangan pemilihan desa tersebut merupakan desa yang petaninya membudidayakan ubi jalar ungu.

Penentuan sampel dilakukan dengan cara *purposive*. Syarat petani ubi jalar ungu di Desa Wulanga Jaya di ambil sebagai sampel adalah petani yang tidak membudidayakan ubi jalar ungu secara tumpang sari dengan ubi jalar jenis yang lain. Penelitian ini merupakan penelitian survei yang menggunakan analisis kualitatif. Dalam penelitian ini analisis kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi kelembagaan agribisnis dan peranannya terhadap usahatani ubi jalar ungu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lembaga Pemenuhan Sarana Produksi

Metode budidaya ubi jalar ungu yang dikembangkan di Desa Wulanga Jaya relatif sederhana. Jadi, sarana produksi yang digunakan dalam budidaya ubi jalar ungu ini tentunya juga sangat minimal, antara lain : handtraktor, bibit ubi jalar ungu, herbisida, pacul dan tembilang. Setiap sarana produksi yang digunakan tentunya diperoleh dari lembaga-lembaga yang menyediakan sarana produksi.

Dinas Pertanian dalam hal ini berperan dalam pemenuhan sarana produksi pengolahan tanah yakni bantuan *handtraktor*. Jadi, setiap satu kelompok tani diberikan bantuan satu *handtraktor*. Jadi, setiap anggota kelompok tani dapat memanfaatkan bantuan tersebut. Namun tidak semua kelompok tani mendapatkan bantuan secara gratis, ada juga bantuan dalam bentuk penyewaan jadi petani dapat menyewa *handtraktor* dengan biaya sewa Rp 1.500.000,- per ha untuk 2 kali musim tanam. Tidak meratanya bentuk bantuan dan tidak semua petani mendapatkan bantuan menjadi salah satu permasalahan petani dalam pemenuhan saprodi. Sejalan dengan Tsurayya dan Kartika (2015), menyatakan bahwa permasalahan utama yang termasuk ke dalam lingkup eksternal adalah peran pemerintah dalam pemberian bantuan dana atau saprodi hanya menjangkau sebagian kecil kelompok tani.

Toko Tani juga membantu menyediakan handtraktor, beberapa petani mampu membeli handtraktor sendiri dari Toko Tani dan juga menyewakan handtraktornya pada petani yang lain. Toko Tani juga menyediakan herbisida yang digunakan petani ubi jalar ungu untuk menghambat pertumbuhan gulma (rumpuk).

Kelompok tani berperan dalam penyediaan bibit ubi jalar ungu. Bibit ubi jalar ungu ini memang tidak dibudidayakan secara berkelompok, tetapi jika ada anggota kelompok tani yang ingin membudidayakan ubi jalar ungu, maka anggota tersebut dapat membeli bibitnya pada anggota kelompok taninya yang lebih dulu membudidayakan ubi jalar ungu. Bibit yang ditanam adalah bibit dalam bentuk daun.

3.2 Lembaga Usahatani

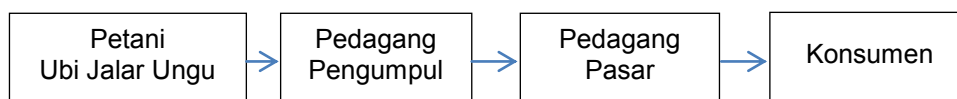
Lembaga usahatani adalah lembaga yang berperan dalam proses budidaya mulai dari pengolahan tanah sampai panen. Pada umumnya, kelompok tani semestinya merupakan lembaga yang paling berperan dalam proses budidaya ubi jalar ungu. Namun lain halnya dalam budidaya ubi jalar ungu, pada komoditi tersebut tidak dibudidayakan secara berkelompok, walaupun petani ubi jalar ungu sebagian besar (90,9%) merupakan anggota kelompok tani. Kelompok tani hanya berperan dalam komoditas tertentu yakni padi sawah, yang merupakan tanaman utama anggota kelompok.

3.3 Lembaga Pengolahan Hasil

Lembaga pengolahan hasil tidak berperan dalam pengembangan komoditi ubi jalar ungu. Umumnya di Kabupaten Muna Barat ubi jalar ungu hanya di konsumsi sebagai pengganti beras. Juanda et al (2000) menyatakan bahwa pengembangan produk ubi jalar segar umumnya merupakan produk olahan rumah tangga, misalnya ubi rebus, ubi goreng, kolak, ubi bakar, getuk, dan lain-lain. Selain, itu menurut Koswara (2013) limbah dari ubi jalar ungu berupa batang dan daun dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Sebagian petani di Desa Wulanga Jaya juga memanfaatkan limbah ubi jalar untuk pakan ternak sapi mereka.

3.4 Lembaga Pemasaran

Pedagang Pengumpul merupakan lembaga yang paling berperan dalam distribusi pemasaran ubi jalar ungu. Petani menjual ubi jalar ungu menjual hasil panennya pada pedagang pengumpul. Pedagang pengumpul ini berasal dari daerah lain yaitu Kota Bau-Bau dan Kabupaten Buton Tengah. Saluran pemasarannya dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Saluran Pemasaran Ubi Jalar Ungu Desa Wulanga Jaya

Sumber : Data Primer

3.5 Lembaga Layanan Penunjang

Tidak terdapat lembaga layanan penunjang yang berperan secara langsung dalam budidaya ubi jalar ungu. Penyuluh pertanian di Desa Wulanga Jaya hanya memberikan penyuluhan untuk pengembangan komoditi tanaman pangan lain yakni padi sawah, jagung dan kedelai, belum meliputi komoditi tanaman yang lain.

Pada umumnya petani ubi jalar ungu juga merupakan petani padi sawah. Petani menanam ubi jalar ungu untuk tambahan pendapatan. Semestinya penyuluh pertanian berperan dalam pengembangan komoditi yang memiliki potensi ekonomi yang sangat tinggi, apalagi usahatani ubi jalar ungu merupakan usaha yang *low cost* tetapi *high income*. Sejalan dengan Anantayu (2011) menyatakan bahwa kondisi dilematis biasanya timbul dari kelembagaan penyuluhan karena bias kepentingan. Penyuluh pertanian, baik pegawai pemerintah maupun swasta, merupakan anggota atau staf dari institusi yang menugaskannya sehingga tidak jarang dalam melakukan pekerjaannya lebih berorientasi pada kepentingan dinas daripada kepentingan petani. Seringkali kompetensi dan motivasi petugas penyuluh menjadi faktor pembatas efektifitas suatu program, dan yang paling sering menjadi masalah adalah kurangnya motivasi (Bunch, 2001), sementara menurut Tewu (2015) motivasi merupakan ruh dari pemberdayaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan hal-hal yang dapat disimpulkan adalah Kelembagaan agribisnis yang berperan dalam usahatani ubi jalar ungu di Desa Wulanga Jaya yakni 1) Lembaga Pemenuhan Sarana Produksi, yang terdiri atas Dinas Pertanian, Toko Tani dan Kelompok Tani; 2) Lembaga Pemasaran yang terdiri atas Pedagang Pengumpul dan Pedagang Pasar.

Saran yang dapat diberikan semestinya dengan keberadaan kelompok tani yang ada dapat memberikan informasi kepada petani yang lain mengenai potensi ekonomi dari usahatani ubi jalar ungu, dan mengajak petani sesama kelompoknya untuk membudidayakan ubi jalar ungu sehingga kelompok tani dapat mandiri atau dengan kata lain memberdayakan sesama anggota kelompok, dan juga dapat dibantu oleh penyuluh pertanian setempat untuk penguatan kapasitas kelompok tani.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anantanyu, S. 2011. Kelembagaan Petani: Peran dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya. *SEPA* : Vol. 7 No.2.
- Bunch, R. 2001. *Dua Tongkol Jagung. Pedoman Pengembangan Pertanian Berpangkal Pada Rakyat*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Juanda, D. dan Bambang Cahyono. 2000. *Ubi Jalar Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Jusuf, Ika Frilianty. 2011. Artikel Ilmiah Pengembangan Kelembagaan dalam Pemberdayaan Masyarakat Petani Kopi (Di Desa Batang Uru Timur Kecamatan Sumarorong Kabupaten Mamasa). Sulawesi Barat.
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian, Bagian 5: Pengolahan Ubi Jalar*. SEAFast Center Research and Community Service Institution Bogor Agricultural University. <http://seafast.ipb.ac.id>. Diakses 20 Agustus 2018
- Sesbany. 2011. Penguatan Kelembagaan Petani untuk Meningkatkan Posisi Tawar Petani. Medan. Sumatera Utara.
- Uphoff, Norman Thomas. 1986. *Local Institutional Development: An Analytical Sourcebook With Cases*. Kumarian Press.
- Puspitasari, A.W. 2015. Farmer's Prosperity: How to Increase Farmer's Bargain Power (In Islamic Perspective). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 211
- Tewu, M. E. 2015. Peranan Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Aktivitas Kelompok Tani di Desa Tember. *e-journal Acta Diurna*. Volume IV. No.3. Tahun 2015. Diakses 28 Agustus 2018.
- Tsurayya, S. dan Lindawati Kartika. 2015. Kelembagaan dan Strategi Peningkatan Daya Saing Komoditas Cabai Kabupaten Garut. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, Vol. 12 No.1.

RISIKO PRODUKSI PADA USAHATANI STROBERI DI KABUPATEN PURBALINGGA PROPINSI JAWA TENGAH

Irene Kartika Eka Wijayanti¹, Jamhari², Dwidjono Hadi Darwanto³, Any Suryantini⁴

¹Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

^{2,3,4}Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email : irenekartika73@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko produksi, faktor-faktor yang mempengaruhi produksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi risiko produksi pada usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga. Penelitian dilakukan di Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga Propinsi Jawa Tengah. Penentuan sampel 100 petani stroberi dilakukan secara *purposive* dengan kriteria petani yang telah mengusahakan tanaman stroberi minimal tiga tahun berturut-turut mulai tahun 2015 hingga 2017. Risiko produksi dan risiko keuntungan dianalisis menggunakan nilai koefisien variasi (CV). Pengaruh input yang digunakan terhadap produksi dianalisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas, sedangkan besarnya pengaruh penggunaan input terhadap risiko produksi dianalisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas model *multiplicative heteroscedasticity* dengan memaksimumkan fungsi *likelihood* menurut Just and Pope. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) risiko produksi usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga senantiasa meningkat seiring dengan perkembangan pengelolaan usahatani secara teknis, 2) penambahan penggunaan pupuk kandang dan tenaga kerja akan meningkatkan produksi sekaligus menurunkan risiko produksi usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga Propinsi Jawa Tengah, 3) penggunaan varietas stroberi sweet Charlie akan menurunkan risiko produksi.

Kata kunci : risiko produksi, usahatani stroberi

1. PENGANTAR

Stroberi merupakan salah satu komoditas buah subtropis yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan di Indonesia. Kandungan gizi stroberi per 100 gram buah terdiri atas energy 140 kJ, karbohidrat 7,6 g, lemak 0,5 g, protein 0,8 g, serat 1,7 g, vitamin C 53 mg, dan air 90,6 g. Selain kandungan gizi yang tinggi, buah stroberi juga mengandung ellagic acid, yang merupakan anti toksin, anti radikal bebas, anti karsinogenik, dan anti mutagen (Poincelot, 2004, *dalam* Palupi et al. 2017). Buah stroberi yang berwarna merah segar, berukuran mungil, dan rasanya yang asam manis merupakan salah satu daya tarik bagi konsumen. Meskipun demikian, produksi stroberi di Indonesia setiap tahunnya mengalami penurunan. Pada tahun 2014 produksi stroberi nasional mencapai 58.884 ton, tahun 2015 sebesar 31.801 ton, dan di tahun 2016 menurun drastis menjadi 12.091 ton (BPS Propinsi Jawa Tengah, 2017). Kondisi seperti ini juga terjadi di Kabupaten Purbalingga Propinsi Jawa Tengah. Pada tahun 2012 produktivitas stroberi di Kabupaten Purbalingga sebesar 306,65 ku/ha dengan luas panen 61 ha dan jumlah produksi 18.706 ku. Sedangkan pada tahun 2016, Kabupaten Purbalingga memiliki luas panen stroberi sebesar 67 ha dengan jumlah produksi 2.361 ku dan produktivitas 35,23 ku/ha (BPS Kabupaten Purbalingga, 2017). Penurunan produksi yang cukup signifikan salah satunya

disebabkan sifat tanaman stroberi yang sangat sensitive terhadap kondisi cuaca dan hama penyakit (Tellez, T. dan G. Merino *dalam* Palupi 2017). Banyak petani yang mengalami gagal panen akibat kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi secara pasti, akibatnya banyak tanaman yang membusuk, serta adanya serangan hama penyakit yang mematikan. Petani merasa kesulitan untuk mengatasi kegagalan panen akibat kondisi cuaca yang tidak menentu. Hal ini menunjukkan bahwa usahatani stroberi memiliki risiko kegagalan panen yang tinggi. Padahal petani sudah mengeluarkan biaya produksi yang besar untuk membeli bibit, membeli mulsa plastik, maupun biaya pemeliharaan yang lain. Apabila banyak tanaman stroberi yang busuk dan tidak dapat dipanen, maka penerimaan yang diperoleh rumah tangga petani relative kecil. Bahkan penerimaan yang diperoleh dari usahatani stroberi tidak dapat menutup modal yang dikeluarkan, dengan kata lain petani mengalami kerugian. Meskipun petani mengalami kerugian di tahun tertentu, mereka tidak merasa kapok untuk menanam stroberi di tahun berikutnya. Fluktuasi produksi, pendapatan, dan risiko sangat mempengaruhi perilaku petani dalam pengambilan keputusan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis : (1) tingkat risiko produksi usahatani stroberi (2) faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan risiko produksi usahatani stroberi.

2. METODE PENELITIAN

1. Penentuan Lokasi Penelitian dan Pemilihan Sampel

Lokasi penelitian ditentukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Purbalingga merupakan sentra produksi stroberi di Propinsi Jawa Tengah. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Adapun kriteria sampel pada penelitian ini adalah petani pemilik penggarap yang menanam stroberi minimal selama 3 tahun berturut-turut (2015-2017) yang ada di Kabupaten Purbalingga. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 orang petani.

2. Analisis Data

- a. Besarnya risiko produksi dianalisis dengan koefisien variasi (CV). Koefisien variasi (CV) merupakan ukuran resiko relatif yang diperoleh dengan membagi standar deviasi dengan nilai yang diharapkan (Calkin et al 1983; Pappas et al 1995; Anderson et al 1977). Secara matematis risiko dirumuskan sebagai berikut:

$$CV = \delta / \bar{X}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$$

$$n = X - \bar{X}$$

keterangan:

CV = koefisien variasi

δ = standar deviasi produksi

\bar{X} = rata-rata produksi

n = jumlah sampel

- b. Risiko produksi stroberi dalam penelitian ini dianalisis menggunakan model fungsi produksi Cobb Douglas menurut Just and Pope, dimana model tersebut menunjukkan adanya pengaruh factor-faktor produksi terhadap produksi stroberi. Langkah pertama adalah menganalisis factor-faktor yang mempengaruhi produksi dengan fungsi produksi Cobb-Douglas dengan metode OLS. Langkah selanjutnya untuk mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi risiko produksi stroberi adalah dengan melakukan estimasi dengan model *multiplicative heteroscedasticity* dengan memaksimumkan fungsi *likelihood* (Just and Pope dalam Greene 2003).

Pengaruh penggunaan input terhadap produksi dan risiko produksi usahatani stroberi diformulasikan berdasarkan sebagai berikut:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \varepsilon_1$$

$$\ln [\varepsilon_1] = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \alpha_3 \ln X_3 + \alpha_4 \ln X_4 + \alpha_5 \ln X_5 + \alpha_6 \ln X_6 + \varepsilon_2$$

Nilai koefisien regresi yg diharapkan : $\alpha_1 - \alpha_6 < 0$

Keterangan :

Y : produksi stroberi (kg)

$[\varepsilon_1]$: risiko produksi (residual)

$\varepsilon_1 \varepsilon_2$: *error term* (residual)

X_1 : luas lahan (m²)

X_2 : jumlah bibit (batang)

X_3 : jumlah tenaga kerja (HOK)

X_4 : jumlah pupuk kandang (kg)

X_5 : jumlah pupuk NPK (kg)

X_6 : jumlah fungisida (liter)

X_7 : jumlah insektisida (liter)

D_1 : Dummy varietas dimana (D = 0, sweet charly) (D=1, oso grande)

Kriteria tanda fungsi risiko produksi adalah: tanda positif (+) artinya input variabel meningkatkan risiko produksi, dan sebaliknya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Risiko Produksi Usahatani Stroberi

Kehidupan petani pedesaan cukup dekat dengan batas subsisten dan selalu mengalami ketidakpastian cuaca, sehingga petani tidak mempunyai kesempatan untuk menerapkan perhitungan keuntungan maksimum dalam usahatani. Berbagai permasalahan yang dihadapi petani seperti cuaca yang tidak menentu dan serangan hama penyakit tanaman menjadi kendala bagi mereka untuk meningkatkan produksi,

pendapatan, dan mewujudkan ketahanan pangan rumah tangga. Permasalahan tersebut merupakan risiko yang harus dihadapi oleh petani dalam melakukan aktivitas usahatani. Risiko yang dikaji dalam penelitian ini meliputi risiko produksi. Nilai koefisien variasi yang lebih kecil menunjukkan variabilitas nilai rata-rata produksi lebih rendah. Hal ini menggambarkan risiko produksi yang dihadapi petani lebih rendah. Besarnya risiko produksi berdasarkan kategori efisiensi teknis usahatani stroberi dapat dilihat pada Tabel 1. Efisiensi teknis dalam penelitian ini dianalisis secara simultan dengan menggunakan model produksi *stochastic frontier*. Efisiensi teknis usahatani stroberi memiliki nilai kisaran antara 0 hingga 1. Kategori yang digunakan dalam penelitian ini adalah belum efisien apabila nilainya lebih kecil dari 0,70, cukup efisien apabila nilainya berkisar antara 0,70 hingga 0,89, dan apabila nilainya 0,90 ke atas maka usahatani tersebut dikatakan sangat efisien.

Tabel 1. Risiko Produksi Berdasarkan Kategori Efisiensi Teknis Usahatani Stroberi di Kabupaten Purbalingga Tahun 2017

Variabel	Kategori efisiensi teknis		
	Belum efisien 15 orang	Cukup efisien 54 orang	Sangat efisien 31 orang
Rerata Produksi (kg)	966,133	1294,944	1388,161
Standard deviasi (kg)	403,3456	721,4371	681,5603
Koefisien Variasi (CV)	0,4174	0,5571	0,4909

Sumber : Analisis Data Primer, 2017

Nilai koefisien variasi produksi pada petani yang belum efisien, cukup efisien, dan sangat efisien secara teknis masing-masing sebesar 0,4174, 0,5571, dan 0,4909. Hal ini menunjukkan bahwa nilai variasi rata-rata dari risiko produksi stroberi untuk petani yang belum efisien sebesar 41,74 persen, petani yang cukup efisien 55,71 persen, dan petani yang sangat efisien 39,09 persen. Petani yang masuk kategori cukup efisien secara teknis justru memiliki risiko produksi paling tinggi dibandingkan dengan petani yang belum efisien dan sangat efisien. Meskipun para petani tersebut berada pada kondisi agroklimat yang sama, tetapi produktivitas tanaman yang dihasilkan relative beragam. Produktivitas per tanaman yang dihasilkan oleh petani yang belum efisien, cukup efisien, dan sangat efisien masing-masing sebesar 0,163 kg, 0,170 kg, dan 0,215 kg. Perbedaan produktivitas tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan penggunaan input produksi terutama jumlah bibit dan tenaga kerja. Petani yang belum efisien menggunakan bibit sebanyak 55.649 tanaman per ha. Sedangkan petani yang cukup efisien dan sangat efisien, penggunaan bibit dalam luasan satu hektar masing-masing sebesar 64.075 tanaman dan 64.120 tanaman. Semakin banyak bibit yang digunakan akan jumlah tenaga kerja yang diperlukan. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa tenaga kerja yang digunakan oleh petani yang belum efisien, cukup efisien, dan sangat efisien masing-masing sebesar 753,56 HOK, 765,12 HOK, dan 843,60 HOK per musim tanam per Ha.

Data tersebut menggambarkan bahwa tenaga kerja yang digunakan oleh petani yang sangat efisien lebih banyak 10,25% dibanding petani yang cukup efisien. Padahal jumlah bibit yang digunakan oleh kedua kelompok petani tersebut relative sama dalam luasan satu hektar. Ketersediaan tenaga kerja yang makin banyak sangat diperlukan dalam pengelolaan usahatani stroberi, terutama pada saat pemeliharaan. Tanaman stroberi yang kurang perawatan saat penyiangan dan pemangkasan daun akan menurunkan tingkat produktivitas. Hal ini didukung oleh pendapat Wijaya *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan produksi mentimun dapat dilakukan melalui tindakan pemangkasan daun. Kegiatan penyiangan pada tanaman stroberi diperlukan untuk menghilangkan tanaman liar yang tumbuh di sekitar tanaman pokok. Apabila tidak dikendalikan, gulma akan menimbulkan persaingan dengan tanaman pokok yang dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan produksi stroberi. Hal ini senada dengan hasil penelitian Jamilah (2013) yang menyatakan bahwa penyiangan gulma berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi padi yang dibudidayakan secara konvensional maupun system SRI.

II. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Risiko Produksi

Analisis uji F dalam Tabel 2. digunakan untuk menyatakan bahwa variable independen secara bersama-sama berpengaruh terhadap jumlah produksi dan risiko produksi dalam kegiatan usahatani stroberi. Nilai F-hitung pada fungsi produksi sebesar 12,657 dengan tingkat kepercayaan 99 persen yang lebih besar dari F-tabel. Nilai F-hitung pada fungsi risiko sebesar 3,8261 pada tingkat kepercayaan 99 persen dan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa variable bebas secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap produksi maupun risiko produksi.

Tabel 2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Risiko Produksi Stroberi di Kabupaten Purbalingga Tahun 2017

Variabel	Produksi			Risiko produksi		
	Tanda harapan	Koefisien	Probabilitas	Tanda harapan	Koefisien	Probabilitas
Konstanta	+/-	0,2900	0,2647	+/-	0,3933	0,8650
Luas lahan	+	0,2916**	0,0138	-	0,4930	0,6355
Bibit	+	0,4017***	0,0001	-	0,3382	0,6939
Tenaga kerja	+	0,1608***	0,0097	-	-1,3964**	0,0118
Pupuk	+	0,0317*	0,0757	-	-0,3361**	0,0361
kandang	+	0,0102	0,5280	-	-0,1719	0,2362
Pupuk NPK	+	0,0142	0,4506	-	0,1399	0,4059
Fungisida	+	0,0136	0,3314	-	-0,0824	0,5103
Insektisida	+	0,0043	0,8441	+/-	0,6056***	0,0029
Dummy varietas						
R ²		0,9175			0,2517	
Adjusted R ²		0,9102			0,1859	
F-statsictic		12,657			3,8261	
Prob(F-stat)		0,0000			0,0006	

Keterangan :

- ***) = signifikan pada taraf $\alpha = 1\%$ (t-tabel = 2,6303)
- **) = signifikan pada taraf $\alpha = 5\%$ (t-tabel = 1,9860)
- *) = signifikan pada taraf $\alpha = 10\%$ (t-tabel = 1,6615)

Uji koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk menunjukkan seberapa baik variable-variabel bebas dapat menjelaskan ketepatan model. Kisaran nilai R^2 adalah 0 hingga 1. Dalam penelitian ini, nilai R^2 pada fungsi produksi sebesar 0,9175 atau mencapai 91,75 persen. Angka tersebut menunjukkan bahwa kemampuan variable bebas dalam memberikan informasi untuk menjelaskan keragaman variable terikat sebesar 91,75 persen, dan sisanya 8,25 persen dijelaskan oleh factor lain di luar model. Nilai koefisien determinasi (R^2) pada fungsi risiko produksi sebesar 0,2517, hal ini bermakna bahwa sebanyak 25,17 persen variasi dari risiko produksi stroberi dapat dijelaskan oleh variasi variable bebas dalam model dan sisanya 74,13 persen dipengaruhi oleh hal lain yang tidak diteliti, antara lain : pengaruh cuaca, hama penyakit, curah hujan, dan lainnya.

Nilai koefisien regresi luas lahan pada fungsi produksi sebesar 0,2916, artinya setiap penambahan 1 (satu) persen luas lahan akan meningkatkan produksi stroberi sebesar 0,2916 persen *ceteris paribus*, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap variasi produksi stroberi. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan luas lahan yang dikerjakan oleh petani tidak akan berpengaruh terhadap kenaikan atau penurunan risiko produksi. Kondisi ini dimungkinkan karena petani di daerah penelitian umumnya mengusahakan bermacam-macam tanaman sayuran selain stroberi. Penggantian tanaman sayuran dengan tanaman stroberi merupakan salah satu langkah untuk memperluas lahan penanaman stroberi. Selama ketersediaan modal dan tenaga kerja yang masih mencukupi, maka penambahan luas lahan tidak akan berpengaruh terhadap variasi produksi stroberi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siahaan, D.S., *et al* (2015), Laksmayanti, M.K., *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa luas lahan berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi.

Bibit berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi dengan nilai koefisien regresi 0,4017. Artinya setiap penambahan jumlah bibit stroberi sebesar 1 persen, maka produksi yang diperoleh petani akan meningkat rata-rata sebesar 0,4017 persen, *ceteris paribus*. Peningkatan penggunaan bibit akan memperbanyak populasi tanaman stroberi. Pertambahan populasi tanaman akan meningkatkan jumlah produksi stroberi yang dihasilkan, tetapi tidak akan berpengaruh terhadap variasi produksi, selama bibit yang digunakan berkualitas yang sama.

Factor tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi stroberi dan signifikan pada tingkat kepercayaan 99 persen. Artinya semakin banyak tenaga kerja yang digunakan petani sebesar 1 persen, maka semakin tinggi produksi stroberi yang

dihasilkan sebesar 0,1608 persen *ceteris paribus*. Pada fungsi risiko produksi, penambahan tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap penurunan risiko produksi stroberi. Tanaman stroberi merupakan tanaman yang perlu perawatan secara intensif, sehingga kekurangan tenaga kerja dapat menghambat pemeliharaan tanaman stroberi. Hal ini dapat menyebabkan produktivitas tanaman berkurang, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko produksi. Dengan penambahan tenaga kerja sampai batas tertentu akan meningkatkan produksi dan efisiensi usahatani stroberi, sehingga akan menurunkan risiko produksi sebesar 1,3964 persen.

Pengaruh factor penggunaan pupuk kandang berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi, serta memiliki koefisien regresi negative dan berpengaruh nyata terhadap risiko produksi. Artinya apabila penggunaan pupuk ditambah sebesar 1 persen, maka produksi akan meningkat sebesar 0,0317. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang dalam usahatani stroberi belum mencapai kebutuhan maksimum, sehingga penambahan pupuk kandang dalam batas tertentu akan meningkatkan produksi stroberi. Di lain pihak, risiko produksi akan semakin berkurang dengan adanya peningkatan penggunaan pupuk kandang. Penambahan penggunaan pupuk kandang sebesar 1% akan mengurangi risiko produksi sebesar 0,3361%. Oleh karena itu, petani dapat menggunakan cara meningkatkan produksi sekaligus mengurangi risiko produksi dengan menambah pemakaian pupuk kandang.

Pupuk NPK berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi stroberi. Peningkatan penggunaan pupuk NPK sebesar 1% akan menyebabkan produksi stroberi meningkat sebesar 0,0102%. Di lain pihak, peningkatan penggunaan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap risiko produksi. Hal ini disebabkan dampak perubahan penggunaan pupuk NPK yang relative kecil terhadap produksi tidak berpengaruh nyata terhadap variasi hasil produksi stroberi.

Koefisien dummy varietas tidak berpengaruh nyata terhadap produksi, tetapi berpengaruh nyata dengan tanda koefisien positif terhadap risiko produksi. Artinya penggunaan varietas oso grande memiliki risiko produksi lebih tinggi dibandingkan varietas sweet charlie. Berdasarkan informasi dari para petani, dinyatakan bahwa varietas oso grande memiliki ukuran buah lebih besar, relative manis, warna lebih merah, tetapi tidak tahan lama. Sebaliknya varietas sweet charlie memiliki ukuran buah lebih kecil, rasa agak masam, warna merah orange, tetapi lebih tahan lama.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Risiko produksi usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga senantiasa meningkat seiring dengan perkembangan pengelolaan usahatani secara teknis.
2. Penambahan penggunaan pupuk kandang dan tenaga kerja akan meningkatkan produksi sekaligus menurunkan risiko produksi usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga
3. Penggunaan varietas stroberi sweet Charlie akan menurunkan risiko produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Mas Budi, Mas Karmono, dan para petani stroberi di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga yang bersedia sebagai responden dan menyediakan semua sarana dan prasarana yang diperlukan untuk menunjang penyelesaian proses penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anderson J R, Dillon J L, and Hardaker J B 1997 Agricultural Decision Analysis. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
- Biro Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah, 2017. Statistik Pertanian Hortikultura Jawa Tengah 2014-2016. Semarang.
- Biro Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. 2017. Kabupaten Purbalingga dalam Angka. Purbalingga.
- Calkin P H and DiPietre D D 1983 Farm Business Management Successful Decisions in a Changing Environment. New York: Macmillan Publishing Company Inc.
- Greene W H 2003 Econometric Analysis. 5th Edition. Upper Saddle River, Prentice Hall, New Jersey.
<https://spu.fem.uniag.sk/cvicenia/ksov/obtulovic/EKONOMETRIA/EconometricsGRENE.pdf>
- Jamilah. 2013. Pengaruh Penyiangan Gulma dan Sistem Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Jurnal Agrista Volume 17. Nomor 1. 2013. Halaman 28-35.
- Kurniati, D. 2015. Perilaku Petani Terhadap Risiko Usahatani Kedelai di Kecamatan Jawai Selatan Kabupaten Sambas. Jurnal Social Economic of Agriculture, Volume 4, Nomor 1, April 2015. Hal. 32 – 36.
- Laksmayani, M.K., M.N. Alam, dan Effendy. 2015. Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Input Produksi Usahatani Bawang Merah di Desa Guntarano Kecamatan Tanantovea Kabupaten Dongggala. Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako, Volume 4 Nomor 2, April 2015 hlm 41-51.
- Palupi, N.E., T.G. Aji dan Sutopo. 2017. Efektivitas Dosis dan Aplikasi Pupuk NPK Majemuk Pada Fase vegetative Pada Tanaman Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duchesne). Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Vol. 1, No. 2, 2017. Hal. 109-116.
- Pappas J L and Hirschey M 1995 Managerial Economics. 6th Edition. Bina Rupa Aksara. Bandung.
- Siahaan, D.S., K. Tarigan, T. Sebayang. 2015. Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi Usahatani Cabai Merah (*Capsicum Annum*,L.) (Studi Kasus: Desa Sukanalu, Kecamatan Barusjahe, Kabupaten Karo). Journal on Social Economic of Agricultural and Agribusiness. Vol. 4, No. 8. 2015. Hal. 1-13.

Wijaya, M.K., W. Sumiya, L. Setyobudi. 2015. Kajian Pemangkasan Pucuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Baby Mentimun. Jurnal Produksi Tanaman. Volume 3, Nomor 4, Juni 2015, halaman 345-352.

KOMERSIALISASI PADI LADANG SISTEM PERTANIAN ALAMI (*NATURAL FARMING*) DI KECAMATAN MOROTAI UTARA

Jangkung Handoyo Mulyo¹⁾, Jumeri²⁾, Sugiyarto¹⁾, Hani Perwitasari¹⁾, Fatkhiyah Rohmah¹⁾, Arif Wahyu Widada¹⁾, Ranita Rope³⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada

³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

Email : jhandoyom@ugm.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan pertanian berkelanjutan merupakan strategi utama untuk memastikan pemenuhan kebutuhan pangan pada masa sekarang dan mendatang tetap dapat dilaksanakan. Hal tersebut diwujudkan melalui pemanfaatan input internal yang lebih intensif dibandingkan dengan mendayagunakan input eksternal (terutama kimia sintetis). Sistem pertanian berkelanjutan masih diterapkan pada usahatani padi ladang di Kecamatan Morotai Utara, Kabupaten Pulau Morotai, Provinsi Maluku Utara melalui sistem pertanian alami (*natural farming*). Hal tersebut menjadi sebuah keunikan yang dapat dikomersialisasikan dan dapat menjadi sektor unggulan Kecamatan Morotai Utara. Dengan demikian dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat setempat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkat komersialisasi petani padi lading dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian dilakukan di Pulau Morotai, Kecamatan Morotai Utara karena jumlah petani padi ladang paling banyak di kabupaten tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sebanyak 52 petani. Tingkat komersialisasi petani diukur dengan tingkat komersialisasi dan faktor yang mempengaruhi dengan model *Ordinary Least Square* (OLS) dan probit. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tingkat komersialisasi petani padi lading di pulau Morotai masih statis (subsisten). Selain itu, faktor yang mempengaruhi tingkat komersialisasi tersebut yaitu produksi usahatani.

Kata kunci: komersialisasi, *natural farming*, Pulau Morotai

1. PENGANTAR

Pembangunan pertanian berkelanjutan merupakan strategi utama untuk memastikan pemenuhan kebutuhan pangan pada masa sekarang dan mendatang tetap dapat dilaksanakan. Hal tersebut dapat diwujudkan melalui sistem pertanian alami. Menurut Fukuoka (1978), sistem pertanian alami merupakan sistem pertanian yang menyeluruh (holistik). Diklasifikasikan menjadi sistem pertanian alami secara luas dan secara sempit. Secara luas dikenal dengan tidak menggunakan pupuk kimia sintetis, sedangkan secara sempit menggunakan pupuk yang berbahan organik tanpa input kimia sintetis yang lebih dikenal dengan sistem pertanian organik. Konsep pertanian alami sangat ekonomis, karena meminimalkan penggunaan input (benih dan tenaga kerja). Menghasilkan pangan bebas senyawa kimia sintetis dan merupakan sumber pangan sehat dan baik. Sistem pertanian alami sebagai sumber pangan alami yang dapat menjamin keamanan pangan berkelanjutan dan menjadi solusi ketimpangan distribusi pangan bagi rumah tangga petani.

Ditinjau dari karakteristiknya, pertanian alami menemui berbagai kendala dalam penerapannya. Larangan menggunakan bibit lokal padi saat pembangunan pertanian paket revolusi hijau di era Orde Baru merupakan faktor bagi lambatnya dan berkurangnya ketersediaan pengembangan bibit lokal yang dihasilkan oleh sistem pertanian organik di Indonesia. Benih lokal tidak respon terhadap teknologi paket revolusi hijau. Sebaliknya apabila lahan-lahan pertanian dikembangkan secara alami dan organik tidak akan respon terhadap benih hibrida, artinya bahwa proses produksi tidak akan memberikan produktivitas yang maksimal sehingga salah satu kendala tidak berkembangnya sistem pertanian organik secara baik karena penggunaan bibit hibrida dan bibit rekayasa *genetically modified organism (MGO)* (Soetrisno, 2002).

Padi ladang di Kecamatan Morotai Utara, Kabupaten Pulau Morotai, Provinsi Maluku Utara, merupakan salah satu komoditas yang dikelola melalui sistem pertanian alami dan sumber pangan yang sangat penting dan memiliki syarat nilai strategis politik, ekonomi, sosial dan budaya masyarakatnya. Saat ini, justru kebijakan pertanian yang dirancang oleh pemerintah daerah menjadi tantangan tersendiri bagi pelestarian sistem pertanian alami. Sosialisasi mengenai teknologi paket revolusi hijau (menggunakan pupuk kimia) dapat menghilangkan karakteristik dan nilai keberlanjutan dari sistem pertanian alami di daerah setempat. Dengan demikian, sistem pertanian alami perlu dijadikan sebagai strategi utama bagi pembangunan pertanian di daerah setempat karena memiliki kesesuaian dengan karakter daerah. Sebagaimana dijelaskan oleh Creswell dan Martin (1998) bahwa di setiap wilayah di dunia perlu untuk menemukan atau mengembangkan teknik yang sesuai untuk pertanian. Oleh karena itu, diperlukan komersialisasi produk untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat serta keberlanjutan sistem pertanian alami. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkat komersialisasi dan faktor yang mempengaruhinya.

2. METODE PENELITIAN

A. Metode Dasar dan Pengambilan Sampel

Metode dasar yang digunakan di dalam penelitian yaitu metode analisis deskriptif. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan survei (mengumpulkan data dari petani melalui kuisisioner) dan studi literatur. Selain itu, populasi penelitian adalah petani di kecamatan Morotai Utara, Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara. Penentuan sampel secara quota sampling berdasarkan keterbatasan waktu dana sebanyak 52 petani.

B. Metode Analisis Data

1) Komersialisasi Produk Pertanian

Dalam penelitian ini, penentuan tingkat komersialisasi produk pertanian menggunakan metode kuantitatif, yaitu melalui dasar perhitungan *Household Commercialization Index* (HCI). HCI dapat dihitung dengan formulasi sebagai berikut (Emilola, 2016):

$$HCI = [GVCS_{ij} / GVCP_{ij}] \times 100\%$$

Dimana:

HCI = indeks komersialisasi produk pertanian rumah tangga tani (%)

GVCS_{ij} = nilai bruto produk pertanian yang dijual oleh rumah tangga tani ke-i di tahun j (Rp)

GVCP_{ij} = nilai bruto produk pertanian yang diproduksi oleh rumah tangga tani ke-i di tahun j (Rp)

Namun, karena penelitian menggunakan data *cross section* maka indeks tersebut dimodifikasi menjadi tingkat komersialisasi yaitu persentase dari jumlah produksi yang dijual terhadap total produksi.

2) Faktor – faktor yang Mempengaruhi Tingkat Komersialisasi

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat komersialisasi dianalisis menggunakan Model OLS dan probit. Model penelitian ini sebagai berikut:

a) Model OLS

$$Y_1 = C + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4 + e_1$$

b) Model Probit

$$\ln Y_2 = C + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + e_2$$

Keterangan:

Y₁ = Tingkat Komersialisasi (%)

Y₂ = Tingkat Komersialisasi (Y₂ = 1, produk dijual; Y₂ = 0, produk dikonsumsi)

X₁ = Produksi (kg)

X₂ = Luas Lahan (m²)

X₃ = Jumlah Anggota Keluarga (orang)

X₄ = Pendidikan (tahun)

e₁ = eror model 1

e₂ = eror model 2

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat Komersialisasi Usahatani

Usahatani padi ladang yang dilakukan oleh petani di Kecamatan Morotai Utara termasuk ke dalam *natural farming* yaitu usahatani yang minim bahkan tanpa campur tangan manusia dan memanfaatkan adanya kekuatan alam yang dapat mengatur pertumbuhan tanaman. Adanya perbedaan yang mendasar dalam hal campur tangan atau intervensi manusia dalam budidaya padi secara konvensional dan natural tentu akan berdampak pada kuantitas produksi. Budidaya padi secara konvensional yang melakukan pengolahan lahan, penambahan berbagai input dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada umumnya menghasilkan 5 hingga 6 ton gabah per hektar. Angka ini sangat berbeda dengan produksi padi ladang yang diusahakan secara natural. Padi ladang yang diusahakan di Kecamatan Morotai Utara menghasilkan padi sebesar 0,7 ton per hektar. Hal ini dapat dijelaskan dengan minimnya intervensi yang diberikan sehingga usahatani padi ladang hanya mengandalkan faktor alam yang tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Usahatani padi ladang yang dibudidayakan secara natural tersebut dapat diketahui tingkat komersialisasinya atau seberapa besar produksi padi dijual. Menurut Wahyuni *et al.* (2017) peningkatan komersialisasi akan meningkatkan pendapatan petani. Komersialisasi usahatani dihitung menggunakan persentase penjualan produk. Tingkat komersialisasi usahatani padi ladang di Kecamatan Morotai Utara adalah 4,04% (Tabel 1) yang berarti bahwa tingkat komersialisasi usahatani padi ladang tergolong ke dalam usahatani subsisten (statis) dimana persentase tingkat komersialisasi berada antara 0 hingga 25%. Hal ini juga mengindikasikan bahwa usahatani yang dilakukan masih berorientasi pada pemenuhan konsumsi rumah tangga melalui pemanfaatan hasil secara langsung tanpa menjual hasil dan memperhitungkan keuntungan yang akan diperoleh.

Tabel 1. Indikator-Indikator dalam Tingkat Komersialisasi Usahatani

Variabel	Jumlah
Rerata Produksi Padi Ladang per usahatani	961 kg
Rerata Luas Lahan	12.490 m ²
Rerata Persentase Produksi Padi Ladang Dijual	4,04%
Nilai Maksimal Persentase Produksi Padi Ladang Dijual	50,00%
Nilai Minimal Persentase Produksi	0%
Persentase Jumlah Rumah Tangga yang Tidak Menjual Produksi Padi Ladang	88,46%
Jumlah Sampel Rumah Tangga Tani	52 RT

Sumber: Analisis data primer (2018)

Jika dilihat per rumah tangga petani, nilai maksimal padi ladang yang dijual adalah 50% dari produksi yang dihasilkan sementara nilai terendah adalah 0% atau tidak ada yang dijual (seluruhnya dikonsumsi sendiri). Secara keseluruhan, jumlah rumah tangga yang tidak menjual produksi padi ladang di Kecamatan Morotai Utara adalah 88,46%

yang berarti sebagian besar rumah tangga tani tidak menjual produksinya atau tidak memiliki orientasi komersial.

B. Faktor yang Mempengaruhi Komersialisasi Usahatani

Faktor yang mempengaruhi komersialisasi dianalisis menggunakan dua metode regresi yaitu *pertama*, OLS dengan variabel dependen (tak bebas) berupa persentase hasil produksi yang dijual dengan nilai berkisar dari 0 hingga 100 persen dan *kedua*, *Binary Dependent Variable* yang diberikan nilai 1 jika persentase hasil produksi yang dijual sebesar sama atau leboh dari 50 persen sedangkan jika kurang dari 50 persen diberikan nilai 0. Uji *Goodness of fit* dilakukan pada model yang digunakan dan didapatkan nilai Adj. R^2 sebesar 0,227 bermakna bahwa variabel produksi, luas lahan, jumlah anggota keluarga dan pendidikan mampu menjelaskan 23 persen variasi persentase penjualan produksi padi ladang natural farming sedangkan 77 persen variasi dijelaskan oleh faktor-faktor di luar model. Nilai F-hitung digunakan dalam *overall test* dengan nilai sebesar 4,761 yang berarti berhasil menolak H_0 pada alpha 1 persen sehingga dapat dikatakan semua variabel independen yang terdapat dalam model secara statistik bersama-sama berpengaruh pada persentase penjualan hasil usahatani padi ladang.

Analisis berikutnya adalah uji parsial dimana variabel akan diuji secara individu untuk melihat variabel mana yang berpengaruh secara statistik terhadap persentase tingkat komersialisasi. Tingkat komersialisasi hasil produksi pertanian pada rumah tangga tani dipengaruhi oleh berbagai faktor produksi. Salah satu faktor produksi yang paling penting dalam usahatani adalah lahan. Menurut Mathjis dan Noev (2002) penjualan dan surplus yang berasal dari output usahatani akan semakin meningkat jika lahan yang digunakan dalam usahatani semakin luas sebagaimana dipaparkan oleh Lerman dan Mirzakhaniah (2001) dalam tulisan yang sama, petani di Armenia yang menerapkan usahatani bersifat komersial memiliki luas lahan yang lebih besar dibandingkan dengan petani yang usahatannya tidak bersifat komersial. Hal tersebut ternyata tidak terbukti di usahatani padi ladang natural farming di Kecamatan Morotai Utara. Meskipun rerata kepemilikan lahan petani adalah seluas 1,2 hektar (Tabel 1) dimana luasan ini jauh lebih besar dibandingkan rerata luas kepemilikan lahan pertanian secara nasional yaitu 0,2 hektar per petani, namun petani di Kecamatan Morotai Utara masih memegang prinsip kearifan lokal dimana padi ladang hanya digunakan untuk konsumsi sendiri. Hal yang sama dapat diketahui berdasarkan hasil regresi (Tabel 2) dimana luas lahan tidak berpengaruh secara signifikan dalam tingkat komersialisasi padi ladang maupun keputusan untuk menjual produksi padi ladang.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Komersialisasi Padi Ladang Natural Farming di Kecamatan Morotai Utara

Ordinary Least Squares (OLS) Depvar = Persentase Jumlah Produksi Padi Dijual (%) N = 52			Binary Probit Depvar = 1 (menjual hasil produksi); 0 = (tidak menjual) N = 52		
Variabel	Koefisien Regresi	Std. error	Variabel	Koefisien Regresi	Std. error
Konstanta	3.354	6.331	Konstanta	0.458	5.839
Produksi	0.005***	0.001	Ln(Produksi)	0.954**	0.434
Luas Lahan	-0.0001	0.0002	Ln(Luas Lahan)	-0.856	0.780
Jumlah Anggota Keluarga	-0.641	0.541	Ln(Jumlah Anggota Keluarga)	-0.248	0.646
Pendidikan	-0.039	0.895	Ln(Pendidikan)	0.144	0.447
R ²	0.288		Mc Fadden R ²	0.227	
Adj R ²	0.227				
F stat	4.761***		LR stat	8.431*	
Prob. (F stat)	0.002		Prob. (LR stat)	0.077	

Keterangan: *, **, *** signifikan pada alpha 0,1; 0,05 dan 0,01 (berturutan)

Berdasarkan hasil analisis regresi dengan OLS didapatkan hasil terdapat satu variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap persentase penjualan hasil panen padi ladang natural farming di Kecamatan Morotai Utara adalah produksi. Variabel ini memiliki koefisien regresi positif dan berbeda nyata pada nilai alpha sebesar 1 persen (0,01). Tanda positif bermakna bahwa adanya peningkatan produksi padi ladang akan meningkatkan persentase produksi atau hasil yang dijual atau dikomersialkan. Koefisien regresi bernilai sebesar 0,005 dapat dimaknai setiap peningkatan produksi sebesar 1.000 kg akan meningkatkan persentase penjualan produksi padi ladang sebesar 5 persen dengan asumsi faktor-faktor lainnya tetap. Jika produksi padi ladang meningkat sedangkan diasumsikan konsumsi keluarga tetap maka adanya peningkatan produksi memungkinkan adanya padi ladang yang dijual karena kemampuan rumah tangga untuk mengonsumsi beras tersebut tetap sedangkan untuk menyimpan terlalu lama akan menimbulkan adanya risiko rusak dan peningkatan biaya untuk penyimpanan serta pengangkutan.

Metode analisis yang kedua adalah regresi probit dengan variabel dependen biner menunjukkan hasil yang relatif sama dengan hasil regresi OLS. Produksi memiliki koefisien regresi bertanda positif dengan nilai sebesar 0,954 yang berarti setiap adanya peningkatan produksi sebesar 1.000 kg padi ladang akan meningkatkan indeks probit sebesar 0,009 dengan asumsi variabel lainnya tetap yang berarti probabilitas untuk menjual hasil panen akan meningkat. Artinya, tingkat komersialisasi dapat ditingkatkan apabila produksi usahatani meningkat. Produksi tersebut dapat dioptimalkan dengan introduksi teknologi karena usahatani padi ladang di Kecamatan Morotai Utara lebih

banyak diusahakan dengan tenaga kerja manusia. Selain itu, rata-rata luas lahan sekitar 1,2 Ha sehingga konversi tenaga kerja manusia menjadi tenaga mesin akan mendorong peningkatan produksi. Jalan tani juga harus menjadi perhatian pemerintah sebab teknologi akan sulit untuk diterapkan di lahan karena jarak tempuk dan akses jalan tidak kondusif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Tingkat komersialisasi usahatani padi ladang *natural farming* di Kecamatan Morotai Utara tergolong statis (subsisten).
2. Faktor yang mempengaruhi tingkat komersialisasi padi lading *natural farming* di Kecamatan Morotai Utara secara signifikan adalah produksi.

B. SARAN

1. Tingkat komersialisasi dapat ditingkat dengan peningkatan produksi melalui dioptimalkan dengan introduksi teknologi karena usahatani padi ladang di Kecamatan Morotai Utara lebih banyak diusahakan dengan tenaga kerja manusia.
2. Perlunya peningkatan kualitas sarana dan prasarana dari pemerintah seperti jalan tani sebab teknologi akan sulit untuk diterapkan di lahan karena jarak tempuk dan akses jalan tidak kondusif.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, R., dan Martin, F.W. 1998. Dryland Farming:Crops & Techniques For Arid Regions. Diakses bulan september 2018. www.researchgate.net.
- Emilola, Olanrewaju. 2016. Agricultural Commercialization: Effect on Food Security among Smallholder Farming Households in Southwestern Nigeria. International Journal of Science and Research (IJSR) Vol.5 No. 11.
- Fukuoka, M., 1978. Revolusi Sebatang Jerami; sebuah pengantar menuju pertanian alami,.Judul asli *The One-straw revolution :an introduction to natural farming*, alih bahasa, Yayasan obor Indonesia , Cet.I; Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Mathjis dan Noev. N. 2002. Commercialization and Subsistence in Transaction Agriculture: Empirical Evidence from Albania, Bulgaria, Hungary and Romania. <https://www.lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/203315/1/cp0ma88.pdf>.
- Soetrisno, L., 2002. Paradigma baru Pembangunan Pertanian Sebuah Tinjauan Sosiologis. Cetakan ke-5; Kanisius, Yogyakarta.
- Wahyuni, I., A. Minha, A. Mulyana, Z. Alamsyah. 2017. The Determinants of Commercialization of Households Farmers Rice Tidal Land in Tanjung Jabung Timur District, Jambi Provincy. International Journal of Scientific and Research Publications 7 (4) : 357 – 363.

RANTAI PASOK GULA SEMUT DI KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO

Supply Chain of Granulated Coconut Sugar in Kokap Subdistrict Kulon Progo Regency

Katya Chrissadewi Lucia¹⁾, Lestari Rahayu Waluyati²⁾, Any Suryantini³⁾

Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

e-mail: katyachrissadewi@gmail.com

ABSTRAK

Gula semut kelapa merupakan salah satu produk ekspor unggulan Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) besarnya margin pemasaran, *farmer's share* dan monopoli indeks (MPI) dan (2) kinerja rantai pasok gula semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo. Margin pemasaran adalah selisih harga di tingkat konsumen terakhir dengan harga di tingkat produsen. *Farmer's share* adalah persentase besarnya harga yang diterima pengrajin. Semakin tinggi nilai margin pemasaran maka nilai *farmer's share* akan semakin rendah. Struktur pasar dianalisis dengan mengukur monopoli indeks (MPI). Nilai MPI semakin besar menunjukkan semakin monopoli. Rantai pasok merupakan kerjasama antar lembaga untuk menciptakan dan mengantarkan produk sampai ke konsumen akhir dengan memperhatikan aliran produk, aliran informasi dan aliran uang. Kinerja rantai pasok dapat dianalisis kelancaran menggunakan metode kuesioner skala Likert pada aliran produk, aliran informasi, dan aliran uang. Hasil penelitian menunjukkan saluran terpendek memiliki nilai margin terendah dan nilai *farmer's share* tertinggi. Nilai MPI tertinggi terdapat pada saluran panjang dengan CPU Tiwi Manunggal sebagai pedagang pengepul yang paling tinggi indeks monopolinya. Kinerja rantai pasok gula semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo secara keseluruhan tergolong cukup lancar pada ketiga saluran pemasaran pada produk berbahan baku dominan gula cetak, nira kelapa maupun secara keseluruhan.

Kata kunci: gula semut, rantai pasok.

1. PENGANTAR

Gula kelapa merupakan gula yang berasal dari pemekatan nira kelapa melalui proses penguapan. Produk gula kelapa antara lain gula semut, gula cetak yang sering disebut gula jawa, dan gula cair. Gula kelapa memiliki cita rasa yang khas sehingga penggunaannya tidak dapat digantikan oleh jenis gula yang lain. Kelemahan produk gula kelapa cetak dan cair yaitu daya simpannya yang tidak lama (sekitar 2-4 minggu), belum adanya pengemasan yang baik, serta kurang praktis dalam penyajian. Gula semut adalah gula kelapa yang dikristalkan sehingga memberi keuntungan umur simpannya lebih lama, praktis dan mudah dikemas. Hasil gula semut kelapa Indonesia sudah dipasarkan hingga luar negeri seperti Jepang, Belanda, USA, Singapura dan Taiwan (Zuliana dkk, 2016). Kabupaten Kulon Progo merupakan kabupaten dengan perkebunan kelapa terluas di wilayah DIY. Masyarakat di Kabupaten Kulon Progo cenderung memanfaatkan nira kelapa sebagai bahan baku gula kelapa karena dianggap lebih menguntungkan. Gula semut kelapa dari Kulon Progo mempunyai kualitas baik yang dapat dilihat dari segi

warnanya yang kuning kecoklatan dan tahan lama meskipun tidak dibungkus (terkena udara luar).

Persaingan dalam dunia industri, tak terkecuali pada industri gula semut, semakin ketat. Industri harus dapat merancang dan memiliki strategi manajemen rantai pasok untuk dapat mengarahkan tujuan yang ingin dicapai dalam meningkatkan kinerjanya sehingga dapat bersaing. Rantai pasok (*supply chain*) merupakan suatu jaringan perusahaan yang secara bersama-sama bekerjasama untuk menciptakan dan mengantarkan produk sampai ke tangan konsumen akhir, dari hulu hingga hilir, serta mengubah sumber daya alam, bahan baku, dan komponen-komponen dasar menjadi produk jadi yang akan disalurkan ke konsumen akhir (Chopra dan Meindl, 2007). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya margin pemasaran, farmer's share dan monopoli indeks (MPI) pada pemasaran gula semut serta mengetahui kinerja rantai pasok gula semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengambilan sampel menggunakan metode *multi stage* sampling, yaitu: *Stage I* yaitu pemilihan lokasi penelitian secara *purposive* di Desa Hargorejo dan Desa Hargotirto, yang merupakan desa pengrajin gula semut. Sampel pengrajin diambil sebanyak 15 pengrajin gula semut aktif di tiap desa; *Stage II* yaitu penentuan lembaga yang terhubung dalam rantai pasok dengan teknik bola salju (*snow ball*). Metode analisis data yang digunakan yaitu:

A. Kinerja Pemasaran

Pada penelitian ini diteliti besarnya margin pemasaran, farmer's share dan monopoli indeks (MPI). Margin pemasaran secara matematis dirumuskan pada persamaan (1). *Farmer's share* dirumuskan pada persamaan (2). Kekuatan monopoli pedagang pada saluran pemasaran dihitung mengguna monopoli indeks (MPI) pada persamaan (3).

$$Mp = Pr - Pf \dots\dots\dots(1).$$

Keterangan:

MP = Margin Pemasaran (Rp/kg).

Pr = Harga ditingkat pedagang (Rp/kg).

Pf = Harga ditingkat pedagang pengrajin (Rp/kg).

$$FS = \frac{Pf}{Pr} \times 100\% \dots\dots\dots(2).$$

Keterangan :

FS = Bagian harga bagi pengrajin (%).

Pf = Harga ditingkat pengrajin (Rp/kg).

Pr = Harga ditingkat pengecer (Rp/kg).

$$MPI = \frac{m}{C_v} \dots\dots\dots(3).$$

Keterangan:

MPI = monopoli indeks.

m = marjin pemasaran.
 c_v = biaya variabel.

B. Kinerja Rantai Pasok

Kinerja rantai pasok dilihat dengan menggunakan metode model kuisioner skala Likerd untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi pengrajin terhadap kelancaran aliran produk, aliran keuangan dan aliran informasi yang dijabarkan dalam item-item pertanyaan (Sugiyono, 2012). Kuesioner diuji dengan uji validitas *product moment* dan uji reliabilitas *Cronbach's Alpha* dengan program uji SPSS versi 21. Uji validitas mengukur ketepatan alat ukur dan uji reliabilitas mencerminkan hasil pengukuran konsisten pada kondisi yang berbeda (Sekaran, 2003). Jawaban responden pada indikator kuesioner yang valid dan reliabel dikategorikan dalam 3 kategory yaitu kurang lancar, cukup lancar, dan sangat lancar dengan pengkategorian rumus Sturges. Kinerja rantai pasok secara bersama-sama ditentukan dengan mengetahui rerata total dari ketiga aliran kemudian dikategorikan menurut rumus Sturges pada persamaan (4).

$$I = \frac{X-Y}{K} \dots\dots\dots(4).$$

Keterangan :

I = interval.

X = nilai skor tertinggi.

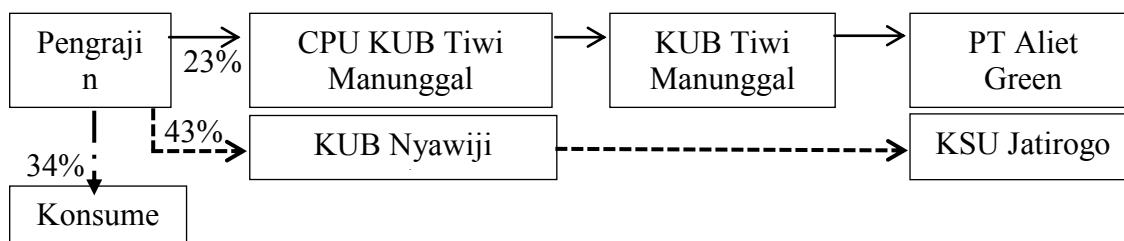
Y = nilai skor terendah.

K = jumlah kriteria.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Alur Rantai Pasok

Rantai pasok didefinisikan sebagai sekumpulan aktivitas yang terlibat dalam proses transformasi dan distribusi barang dari bahan baku paling awal sampai produk jadi yang digunakan konsumen akhir. (Indrajit dan Djokopranoto, 2005). Saluran pemasaran dalam supply chain gula semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo dijelaskan pada Gambar 1.



Keterangan: —▶ Aliran Pendek; ----> Aliran Sedang; —> Aliran Panjang

Gambar 1. Saluran pemasaran gula semut secara keseluruhan di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo

Pada Gambar 1 terdapat tiga saluran pemasaran gula semut di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo yaitu saluran pendek, saluran sedang dan saluran panjang. Saluran sedang didominasi produk gula semut berbahan baku dominan gula kelapa cetak. Saluran panjang didominasi pengrajin berbahan baku dominan nira kelapa. Pada saluran pemasaran pendek, satu dari tiga pengrajin menggunakan bahan baku dominan gula cetak. Pada saluran pendek, gula semut langsung dijual ke konsumen di pasar, warung atau relasi di luar Kecamatan Kokap. Saluran pemasaran sedang menjadi saluran dominan dengan persentase sebesar 43%. Hubungan antara penjual dan pembeli dalam saluran ini adalah langganan dengan ikatan karena pengrajin merupakan anggota KUB Nyawiji Mulyo yang berperan sebagai pedagang pengepul. KUB Nyawiji Mulyo merupakan KUB binaan dari KSU Jatirogo yang berperan sebagai eksportir. Saluran 3 juga memiliki hubungan pemasaran terpusat seperti saluran 2.

B. Kinerja Pemasaran

Kinerja pemasaran dapat diukur dengan beberapa indikator, antara lain analisis margin pemasaran dan *farmer's share*. Efisiensi pemasaran dinilai dengan mengetahui seberapa besar margin dari sebuah saluran pemasaran dapat dinikmati oleh petani. Apabila total keuntungan yang diambil oleh pedagang relatif kecil terhadap biaya pemasarannya maka saluran pemasaran dikatakan efisien secara ekonomis (Muslim dan Darwis, 2012).

Tabel 1. Hasil Margin Pemasaran, *Farmer's Share* dan Monopoli Indeks Berdasarkan Bahan Baku Dominan pada Tiap Saluran Pemasaran Gula Semut di Kecamatan Kokap Tahun 2017

Indikator	Nira Kelapa			Gula Cetak			Total		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Margin Pemasaran (Rp/kg)	0	5.500	11.008	0	5.536	10.917	0	5.533	11.000
<i>Farmer's Share</i> (%)	100	77	62	100	76	62	100	76	62
Monopoli Indeks (MPI)	0	2,93	4,12	0	2,95	4,08	0	2,94	4,09

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Pada Tabel 1 saluran pemasaran 1 memiliki nilai margin pemasaran sebesar Rp 0,00/kg, *farmer's share* sebesar 100%, dan monopoli indeks (MPI) sebesar 0 (nol). Meskipun secara analisis data saluran 1 merupakan saluran terbaik dengan nilai margin dan MPI yang paling rendah serta nilai *farmer's share* yang paling tinggi namun saluran 1 tidak dipilih sebagai saluran yang terbaik mengingat pangsa pasarnya yang kecil. Pangsa pasar yang kecil berarti saluran 1 kurang menjanjikan jika digunakan sebagai saluran pemasaran dominan bagi pengrajin.

Hasil menunjukkan sesuai dengan teori, besarnya nilai *farmer's share* berbanding terbalik dengan besarnya margin pemasaran yang terbentuk. Pada saat margin pemasaran besar maka nilai *farmer's share* kecil (Herawati, dkk., 2015). Pada produk dengan bahan baku dominan nira kelapa, gula cetak maupun secara keseluruhan, saluran yang memberi bagian yang lebih besar kepada pengrajin dengan margin pemasaran yang lebih rendah

terdapat pada saluran pemasaran 2. Kegiatan pemasaran dapat dikatakan efisien secara ekonomi saat nilai margin pemasaran rendah dan memiliki nilai *farmer's share* lebih dari 40%. Saluran pemasaran yang paling baik dari antara ketiganya adalah saluran pemasaran 2 dengan margin terendah dan nilai *farmer's share* tertinggi pada pangsa pasar yang besar.

Nilai MPI saluran 3 lebih tinggi daripada saluran 2 berarti pedagang dalam saluran 3 memiliki kekuatan dalam *decision maker* harga jual bahkan mendominasi dalam saluran pemasaran tersebut dengan pedagang pengepul pada saluran pemasaran 3 yaitu CPU KUB Tiwi Manunggal memiliki kekuatan monopoli tertinggi. Nilai MPI yang semakin besar menunjukkan derajat monopoli semakin tinggi, artinya kinerja lembaga pemasaran semakin tidak efisien. Nilai MPI yang semakin besar juga berarti pengaruh lembaga pemasaran tersebut dalam rantai pasok semakin dominan (Kuntadi dan Jamhari, 2012). Saluran 2 memiliki nilai MPI lebih kecil dibandingkan saluran 3, artinya dominasi pedagang pada saluran pemasaran produk gula semut berbahan baku dominan nira kelapa lebih besar daripada produk berbahan baku dominan gula cetak. Hal ini juga menunjukkan lemahnya posisi pengrajin dalam penentuan harga jual produk. Kinerja KUB sebagai kelompok usaha dalam pemasaran produk gula semut perlu ditingkatkan.

C. Kinerja Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok adalah pendekatan antar-fungsi guna mengatur pergerakan bahan mentah kedalam organisasi dan pergerakan barang jadi keluar organisasi menuju konsumen akhir. Kelancaran rantai pasok dilihat dari kelancaran 3 faktor aliran yaitu aliran produk, aliran informasi dan aliran uang. Kelancaran tiap aliran diketahui dari pengumpulan data menggunakan skala *lickert* yang diidentifikasi dengan beberapa indikator pertanyaan di tiap aliran. Indikator yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya kemudian skornya dikategorikan menurut rumus *Sturges*.

Tabel 2. Rerata Skor Jawaban Responden atas Indikator Aliran Produk

No.	Indikator	Saluran Pemasaran			
		1	2	3	Gabungan
1	Jumlah gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Lancar	Cukup	Cukup	Cukup
2	Penimbangan gula semut sesuai pesanan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
3	Bentuk dan ukuran gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
4	Warna gula semut yang dijual sesuai standar yaitu berwarna coklat muda hingga coklat.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
5	Aroma gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
6	Kebersihan gula semut yang dijual sesuai standar kebersihan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
7	Kesegaran gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
8	Keawetan gula semut yang dijual sesuai standar keawetan.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
9	Kadar air gula semut yang dijual sesuai pesanan konsumen.	Lancar	Lancar	Cukup	Lancar
				Lancar	

1	Kemasan gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Cukup	Lancar	Cukup	Cukup
0		Lancar		Lancar	Lancar
1	Jenis gula semut yang dijual sesuai pesanan.	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
1		Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
1	Ketersediaan alat transportasi sesuai pesanan.	Cukup	Lancar	Cukup	Cukup
2		Lancar		Lancar	Lancar
Keseluruhan		Lancar	Lancar	Lancar	Lancar

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Tabel 2 menunjukkan kelancaran tiap indikator pernyataan pada aliran produk. Kendala pada saluran 1 adalah kemasan gula semut. Produk dikemas dengan plastik longsong beresiko robek saat pengangkutan. Saran penulis adalah menggunakan kemasan container yang lebih kokoh. Saluran 2 dan 3 memiliki kendala jumlah gula semut tidak dapat memenuhi pesanan akibat musim hujan. Saran penulis adalah dengan menyimpan gula cetak dari musim kering sebagai persediaan bahan baku pada musim hujan atau membeli gula cetak organik dari luar Kecamatan Kokap.

Tabel 3. Rerata Skor Jawaban Responden atas Indikator Aliran Informasi

N o.	Indikator	Saluran Pemasaran			
		1	2	3	Gabung an
1	Pertukaran informasi mengenai jenis gula semut yang diproduksi sesuai.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
2	Pertukaran informasi mengenai penawaran/ produksi sesuai.	Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Lancar
3	Pertukaran informasi mengenai permintaan/ pesanan sesuai.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
4	Pertukaran informasi mengenai harga beli sesuai.	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar
5	Pertukaran informasi mengenai harga jual sesuai.	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar
6	Pertukaran informasi mengenai mutu atau kualitas sesuai.	Cukup Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
7	Pertukaran informasi waktu kirim sesuai.	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar
8	Pertukaran informasi mengenai modal transportasi sesuai.	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar
9	Pertukaran informasi mengenai jarak & alamat tujuan sesuai.	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar
Keseluruhan		Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Tabel 3 menunjukkan aliran informasi secara keseluruhan dinyatakan cukup lancar. Indikator yang paling kurang lancar adalah indikator nomor empat dan lima mengenai pertukaran informasi mengenai harga beli dan harga jual sesuai antara penjual dengan pembeli. Pernyataan tersebut dirasa tidak sesuai oleh beberapa responden yang merupakan responden pengrajin. Pengrajin merasa terkadang harga jual yang diterima kurang menguntungkan dan lebih rendah dari ekspektasinya. Disisi lain, pengrajin tidak mengetahui harga jual gula semut di pasar nasional maupun pasar global sehingga tidak dapat menentukan harga jual dengan baik dan berperan sebagai price maker. Para

pengrajin yang langsung menjual ke konsumen mengaku sulit untuk menentukan harga jual produk dan memilih untuk mengira-ngira berdasarkan biaya produksi.

Pada saluran 2 sebaiknya KUB Nyawiji Mulyo sebagai pengepul dan kelompok usaha perlu mengetahui harga gula di pasar internasional sehingga tidak serta merta menerima ketentuan harga dari eksportir. Pada saluran 3, perlu adanya pengawasan kepada CPU KUB Tiwi Manunggal agar tidak semena-mena dalam menentukan harga dan memonopoli produk.

Tabel 4. Rerata Skor Jawaban Responden atas Indikator Aliran Uang

No.	Indikator	Saluran Pemasaran			
		1	2	3	Gabungan
1	Kesesuaian cara bertransaksi dengan pemasok	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar
2	Ketepatan pembayaran produk	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar
3	Kesesuaian waktu pembayaran transaksi berdasarkan perjanjian	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar
4	Cara memperoleh modal mudah	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar
5	Kesesuaian penetapan harga	Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar
6	Kesesuaian waktu kembalinya modal	Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar	Cukup Lancar
Keseluruhan		Cukup Lancar	Cukup Lancar	Lancar	Cukup Lancar

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Tabel 4 menunjukan seluruh indikator pada aliran uang dinyatakan cukup lancar. Kendala yang dihadapi ada pada kesesuaian waktu pembayaran transaksi berdasarkan perjanjian. Sistem pembayaran produk yang dominan terjadi adalah sistem tunda bayar berdasarkan kesepakatan yang telah ditentukan. Tiap lembaga yang membeli dari lembaga pemasaran sebelumnya menaati waktu pelunasan pembayaran dengan baik dan walaupun terjadi keterlambatan maka akan dikomunikasikan sebelumnya dan waktu keterlambatan paling lama adalah 2 minggu. Sering kali produsen menunggu pembayaran cukup lama karena uang mengalir dalam aliran yang cukup panjang dari eksportir ke pedagang besar kemudian ke pengepul baru kemudian sampai ke pengrajin.

Waktu pembayaran yang tidak sesuai pada saluran 2 seharusnya dapat diatasi dengan perjanjian tertulis antara KUB Nyawiji Mulyo dengan KSU Jatirogo dan antara KUB Nyawiji Mulyo dengan pengrajin. Perjanjian tertulis dapat meliputi rincian waktu pembayaran, maksimal penundaan pembayaran dan sanksi yang diterima oleh pembeli saat terlambat melunasi pembayaran. Hal ini agar kerjasama yang terbentuk bersifat profesional dan tiap lembaga pemasaran disiplin dalam melakukan pelunasan pembayaran. Posisi KUB sebagai badan hukum yang berlaku harus dikuatkan dan diberdayakan agar aliran uang menjadi lancar dan posisi pengrajin lebih kuat.

Tabel 5. Rerata Skor Total Jawaban Responden pada Tiga Aliran Rantai Pasok

Indikator	Saluran Pemasaran							
	1		2		3		Gabungan	
	Skor	Keterangan	Skor	Keterangan	Skor	Keterangan	Skor	Keterangan
Aliran Produk	3,9 1	Lancar	3,9 1	Lancar	3,8 0	Lancar	3,8 7	Lancar
Aliran Informasi	3,5 8	Cukup Lancar	3,7 1	Cukup Lancar	3,6 5	Cukup Lancar	3,6 6	Cukup Lancar
Aliran Uang	3,7 3	Cukup Lancar	3,2 4	Cukup Lancar	3,9 0	Lancar	3,5 8	Cukup Lancar
Keseluruhan	3,7 4	Cukup Lancar	3,6 2	Cukup Lancar	3,7 8	Cukup Lancar	3,7 0	Cukup Lancar

Sumber: Analisis Data Primer, 2017

Pada Tabel 5, aliran produk tergolong lancar pada tiap saluran pemasaran sedangkan aliran informasi dan aliran uang cenderung tergolong tidak lancar pada ketiga saluran pemasaran. Hal ini berarti posisi pengrajin lemah dalam tiap saluran pemasaran. Aliran uang yang tergolong tidak lancar menunjukkan ekportir menganggap posisinya lebih tinggi daripada pengrajin sehingga menyepelakan dalam pelunasan pembayaran. Perlu adanya perjanjian tertulis dengan konsekuensinya agar pembayar tepat waktu. Perjanjian tersebut dapat dibuat oleh KUB selaku kelompok usaha bersama pengrajin.

Aliran informasi tergolong tidak lancar artinya terjadi asimetri informasi. Asimetri informasi menjadi salah satu penyebab kegagalan pasar (*market failure*). Asimetri informasi adalah keadaan tidak lengkapnya informasi yang mengalir antara kedua belah pihak seperti pembeli dan penjual tidak mempunyai informasi yang sama sehingga menyebabkan salah satu dapat dirugikan. Keadaan ini bisa menimbulkan konflik antar lembaga pemasaran sehingga perlu adanya keselarasan informasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- (1.) Terdapat tiga saluran pada industri rumah tangga gula semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo yaitu saluran pendek (pengrajin – konsumen), saluran sedang (pengrajin – pedagang pengepul – eksportir) dan saluran panjang (pengrajin – pedagang pengepul – pedagang besar – eksportir). Saluran sedang didominasi produk gula semut berbahan baku dominan gula cetak dan saluran panjang didominasi produk gula semut berbahan baku dominan nira kelapa.
 - a. Semakin panjang rantai pemasaran produk berbahan baku dominan gula cetak, nira kelapa atau keseluruhan, maka margin pemasaran semakin tinggi.
 - b. Semakin panjang rantai pemasaran produk berbahan baku dominan gula cetak, nira kelapa atau keseluruhan, maka *farmer's share* semakin kecil.
 - c. Semakin panjang rantai pemasaran produk berbahan baku dominan gula cetak, nira kelapa dan keseluruhan, maka nilai monopoli indeks (MPI) semakin tinggi.

Pedagang pada saluran panjang paling monopoli dan CPU Tiwi Manunggal sebagai pedagang pengepul yang paling tinggi indeks monopolinya.

- (2.) Kinerja rantai pasok gula semut di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo secara keseluruhan tergolong cukup lancar pada ketiga saluran pemasaran.
- a. Aliran produk tergolong lancar dengan kendala terbesar pada musim hujan, pengrajin tidak dapat memenuhi permintaan konsumen.
 - b. Aliran informasi tergolong cukup lancar dengan kendala terbesar kurangnya pertukaran informasi harga jual produk dari penjual ke pembeli.
 - c. Aliran uang tergolong cukup lancar dengan kendala terbesar ketidaktepatan waktu pelunasan pembayaran terutama dari pedagang pengepul ke pengrajin.

B. Saran

- (1.) Pada saluran pendek, produk gula semut memiliki pangsa pasar yang kecil pada pasar domestik. Gula semut perlu dipromosikan pada pasar domestik. Promosi dapat memperluas pangsa pasar domestik dan mengurangi tingkat monopoli pedagang.
- (2.) Saran pada kendala rantai pasok:
- a. Pada kendala aliran produk, pengrajin sebaiknya memiliki persediaan gula cetak dari musim kering sebagai bahan baku produksi pada saat musim hujan.
 - b. Aliran informasi dan aliran uang yang tergolong tidak lancar menunjukkan lemahnya posisi pengrajin dalam rantai pasok. Perlu adanya perjanjian tertulis disediakan oleh KUB terkait, selaku badan hukum yang membawahi pengrajin, dalam penjualan gula semut ke pedagang selanjutnya. Pada perjanjian tersebut terdapat kriteria produk, penentuan harga dan sanksi-sanksi bagi kedua belah pihak bila melanggar perjanjian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Herawati, A. Rifin, dan N. Tinaprilla. 2015. Kinerja dan efisiensi rantai pasok biji kakao di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal TIDP* 2(1): 43–50.
- Indrajit, R. E. dan Djokopranoto, R. 2005. *Strategi Manajemen Pembelian dan Supply Chain*. PT Grasindo, Jakarta.
- Kuntadi, E. B., dan Jamhari. 2012. Efisiensi pemasaran cabai merah melalui pasar lelang spot di Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian* 1(1): 95-101.
- Muslim, C. dan V. Darwis. 2012. Keragaan kedelai nasional dan analisis farmer share serta efisiensi saluran pemasaran kedelai di Kabupaten Cianjur. *Jurnal SEPA* 9(1): 1-11.
- Sekaran, U. 2003. *Research Methods for Business: A Skill Building Approach* 4th edition. John Wiley & Sons, Inc, USA.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Zuliana, C., Widyastuti, E., dan Susanto, W. H. 2016. Pembuatan gula semut kelapa (kajian ph gula kelapa dan konsentrasi natrium bikarbonat). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1): 109-119.

PERANAN KEMITRAAN DALAM MENINGKATKAN VALUE ADDED DAN PENDAPATAN UKM PUREE MANGGA

Lies Sulistyowati¹⁾, Dewi Royanti²⁾, Nabila Hana Rahmatina³⁾

¹⁾ Dosen Departemen Sosial-ekonomi, Fak.Pertanian, UNPAD

^{2), 3)} Alumni Departemen Sosial-ekonomi, Fak.Pertanian, UNPAD

Email : lies.sulistyowati@unpad.ac.id

ABSTRAK

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menjadi salah satu penopang perekonomian di Indonesia, termasuk di Kabupaten Cirebon. CV. Promindo Utama merupakan pengolah *puree* mangga terbesar di Kabupaten Cirebon. Pengembangan serta penguatan UKM dapat dilakukan dengan menjalin suatu kemitraan dengan pihak-pihak lain, yang diharapkan bisa meningkatkan pendapatan dan nilai tambah pada mangga. Penelitian ini mengkaji tentang pola kemitraan antara CV. Promindo Utama dengan mitra petani dan pemasar, peranan kemitraan dalam peningkatan pendapatan dan nilai tambah. Penelitian menggunakan desain kualitatif, dengan teknik studi kasus. Sedangkan analisis data secara deskriptif, analisis pendapatan dan nilai tambah Hayami. Hasil penelitian menunjukkan pola kemitraan CV. Promindo Utama dengan mitra petani maupun mitra pemasar adalah pola dagang umum, melalui kontrak informal (tidak tertulis) karena telah terjalin lama dan saling percaya. Kemitraan berperan meningkatkan pendapatan CV Promindo Utama 49,8%, yakni dari Rp 25.267.865 menjadi Rp. 37.862.521. Sedangkan nilai R-C rasio tidak jauh berbeda. Kemitraan juga berperan meningkatkan nilai tambah yakni sesudah kemitraan Rp.3.622 (24,14%) lebih besar dibanding sebelum kemitraan Rp.3.160,-(21,79%). Kemitraan berperan dalam meningkatkan frekwensi proses produksi per bulan dari 12 kali menjadi 15 kali. Upaya pengembangan dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kemitraan usaha yang sudah terbentuk dan mengembangkan jejaring usaha agribisnis melalui Masterbu.

Kata kunci : nilai tambah, kemitraan usaha, *puree* mangga

1. PENGANTAR

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Cirebon merupakan salah satu sentra produksi mangga di Provinsi Jawa Barat dan menempati peringkat ketiga setelah Indramayu dan Majalengka. Hasil kajian Rustiana (2008) yang menyatakan bahwa di Kabupaten Cirebon, pada setiap musim panen mangga terdapat rata-rata 10 % dari total panen mangga *grade* C yang tidak laku dijual dan akhirnya terbuang dikarenakan umur simpan buah mangga yang singkat. Sedangkan Sulistyowati, L. *et al.* (2014) menyatakan bahwa dari total produksi mangga (311.179 Kw), sekitar 80-90% dapat dikategorikan sebagai *grade* A dan B sedangkan sisanya 10-20 % merupakan mangga dengan kategori *grade* C yang biasanya disalurkan ke industri pengolahan. Salah satu agroindustri pengolahan mangga adalah CV Promindo Utama yang merupakan agroindustri *puree* mangga pioneer dan terbesar di Kabupaten Cirebon. Ketersediaan bahan baku mangga yang bersifat musiman dan tidak tersedia sepanjang tahun, merupakan kendala bagi industri hilir untuk kontinyuitas produksi *puree*nya. Akan tetapi dengan adanya kemitraan diharapkan kesulitan tersebut

dapat diatasi, karena adanya kepastian dan jaminan dalam pengadaan bahan baku mangga, baik dari segi kuantitas, kualitas dan kontinuitas.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pola kemitraan yang terjalin di CV. Promindo Utama, serta menganalisis peranan kemitraan dalam meningkatkan nilai tambah (*value added*) dan pendapatan perajin puree mangga.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan Studi Kasus. Penelitian kualitatif menurut Idrus (2009) merupakan model yang bersinergi dengan aliran filsafat fenomenologi, dimana menghendaki pelaksanaan penelitian berdasarkan pada situasi wajar (*natural setting*). Untuk mengetahui pola kemitraan usaha yang dilakukan oleh CV. Promindo Utama dilakukan dengan menganalisis bentuk kemitraan, bentuk kesepakatan, isi kesepakatan serta hak dan kewajiban diantara CV. Promindo Utama dengan mitranya. Sedangkan peranan kemitraan terhadap peningkatan nilai tambah dan pendapatan perajin puree mangga, dianalisis secara komparatif dari kondisi sebelum dan sesudah kemitraan (*before-after*). Analisis nilai tambah menggunakan Metode Hayami (Hayami et al. 1987). Analisis pendapatan menggunakan rumus Mubyarto (1994) dan Hendrikson (1999).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

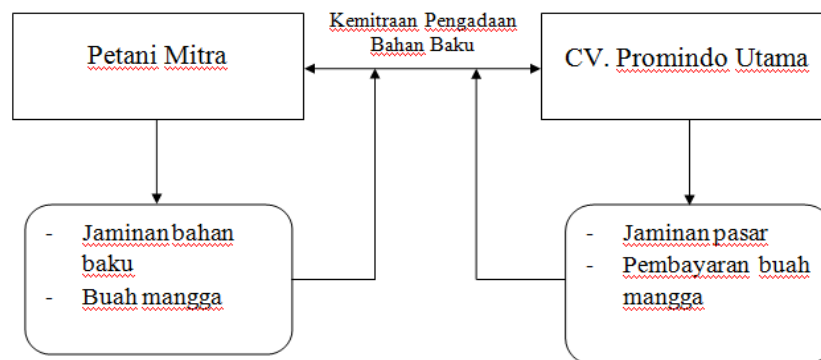
CV Promindo Utama (selanjutnya disingkat CV-PU) merintis usaha sejak tahun 1996 dengan awal produksi *nata de coco* dalam kemasan dan minuman gula asam. Sejak tahun 1998 mulai memproduksi minuman kunyit asam dan minuman sari buah sirsak. Pada tahun 2003, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian (BB Litbang Pasca Panen Pertanian) memiliki proyek mengenai pengembangan *puree* mangga di Kabupaten Cirebon. Kemudian CV-PU dan BB Litbang Pasca Panen Pertanian melakukan kerja sama untuk melakukan uji coba pengolahan *puree* mangga. Hasil uji coba pengolahan *puree* mangga tersebut ternyata cukup menggembirakan dan laku dipasaran. Selanjutnya mulai tahun 2010, CV-PU juga bermitra dengan kelompok tani buah mangga yang bernama “Gincu Legi” yang berada di Desa Cipejeuh, Sindanglout, Kecamatan Pamongan, Cirebon. Adanya kerjasama tersebut diharapkan menguntungkan kedua belah pihak, dimana petani mendapat keuntungan dari penjualan mangga tersebut sedangkan CV-PU mendapat jaminan ketersediaan bahan baku untuk setiap proses produksinya. Selain itu, CV-PU juga merintis kemitraan dengan pemasar, untuk memasarkan produk *puree* mangganya.

3.1. Pola Kemitraan

Kemitraan CV. Promindo Utama dengan Petani Mitra

Kemitraan antara CV-PU dengan petani mitra dimulai tahun 2010, menggunakan kesepakatan tertulis (formal). Kesepakatan tertulis hanya berlaku selama lima tahun. Namun sekarang bentuk aturan yang diterapkan adalah dengan asas kepercayaan diantara kedua belah pihak. Seperti yang diungkapkan oleh Sulistyowati et al, (2016) dilema kerjasama terjadi ketika adanya tawaran dari pihak lain yang menjanjikan dengan harga yang lebih tinggi membuat petani dihadapkan dengan pilihan. Perubahan kesepakatan tersebut karena setelah lima tahun lamanya kepercayaan diantara kedua belah pihak sudah terbangun.

Bentuk kemitraan yang dijalankan antara CV-PU dengan pihak petani mitra adalah bentuk kemitraan pola dagang umum. Skema kemitraan dijelaskan pada Gambar 1.



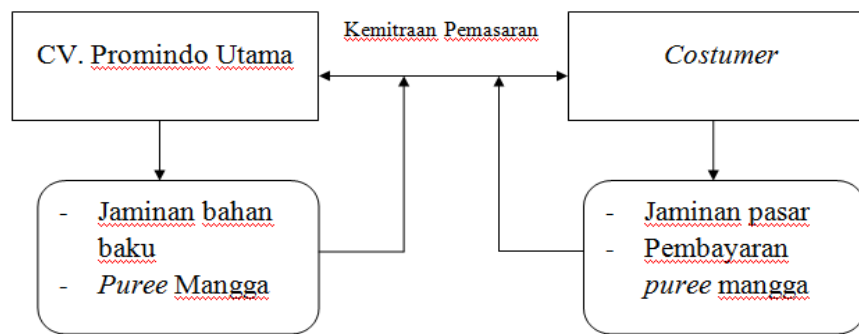
Gambar 1. Skema kemitraan pengadaan bahan baku antara CV. Promindo Utama dengan petani mitra

(Sumber : Rahmatina, NH & Lies Sulistyowati, 2018)

Pada kemitraan pola dagang umum, hubungan usaha antara CV. Promindo Utama dengan petani mitra adalah hubungan dalam memasarkan hasil produksi petani mitra. Kelompok tani sebagai petani mitra bertugas untuk memasok kebutuhan bahan baku utama dan memberikan jaminan bahan baku bagi CV. Promindo Utama, baik dari segi kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Sedangkan CV. Promindo Utama bertugas mengolah dan memasarkan *puree* mangga kepada mitra pemasarannya, yaitu *costumer*. CV. Promindo Utama memberikan jaminan pasar dan jaminan harga bagi petani mitra. Sedangkan harga ditetapkan berdasarkan kesepakatan, dan disesuaikan dengan harga pasar.

Kemitraan CV. Promindo Utama dengan Mitra Pemasar

Dari sisi mekanisme, kesepakatan serta hak dan kewajiban dari kedua belah pihak, bentuk kemitraan antara CV-PU dengan pihak *costumer* adalah bentuk kemitraan pola dagang umum (Gambar 2).



Gambar 2. Skema kemitraan pemasaran antara CV. Promindo Utama dengan *costumer*

(Sumber : Rahmatina, NH & Lies Sulistyowati, 2018)

Kemitraan pola dagang umum merupakan hubungan kemitraan antara kelompok mitra dengan perusahaan mitra, dimana perusahaan mitra memasarkan hasil produksi kelompok mitra atau kelompok mitra memasok kebutuhan yang diperlukan perusahaan mitra (Zakaria, 2014). Pada kemitraan pola dagang umum, hubungan usaha antara CV-PU dengan *costumer* adalah hanya sebatas kerja sama dibidang pemasaran. CV-PU berkewajiban untuk memasok kebutuhan bahan baku utama dan memberikan jaminan bahan baku yaitu *puree* mangga bagi *costumer*. *Costumer* sebagai mitra pemasar bertugas mengolah dan memasarkan *puree* mangga menjadi produk minuman jadi seperti jus maupun minuman *puree* mangga. Kesepakatan yang terbentuk diantara kedua belah pihak pada mulanya menggunakan kesepakatan formal (tertulis), namun seiring berjalannya waktu berubah menjadi kesepakatan tidak tertulis dengan menggunakan asas kekeluargaan, kepercayaan, dan saling pengertian. Seperti yang diungkapkan oleh Sulistyowati *et al* (2013) pertimbangan dalam terbentuknya kesepakatan informal pada hubungan kemitraan adalah aspek norma dan kepercayaan diantara kedua belah pihak.

3.2. Analisis Nilai Tambah

Tabel 1. Perbandingan Nilai Tambah Agroindustri *Puree* Mangga, Sebelum dan Sesudah Kemitraan Usaha

No	Variabel	Nilai	
I.	Output, Input dan Harga	Sesudah Kemitraan	Sebelum kemitraan
1	<i>Output</i> (Liter)	3.750	3.000
2	Input (Kg)	7.500	6.000
3	Tenaga Kerja (HOK/bulan)	97,5	77
4	Faktor Konversi	0,5	0,5
5	Koefisien Tenaga Kerja	0,013	0,0128
6	Harga <i>Output</i> (Rp/liter)	30.000	29.000
7	Upah Tenaga Kerja Langsung (Rp/HOK)	58.846	55.500
II.	Penerimaan dan Keuntungan		
8	Harga Bahan Baku (Rp/Kg)	8.000	7.800
9	Sumbangan Input Lain (Rp/Kg)	3.378	3.540

10	Nilai <i>Output</i> (Rp/Kg)	15.000	14.500
11	a. Nilai Tambah (Rp/Kg)	3.622	3.160
	b. Rasio Nilai Tambah (%)	24,14	21,79
12	a. Pendapatan Tenaga Kerja Langsung (Rp/Kg)	764,90	710,40
	b. Pangsa Tenaga Kerja (%)	21,11	22,48
13	a. Keuntungan (Rp/Kg)	2.857	2.450
	b. Tingkat Keuntungan (%)	78,8	77,53
III. Balas Jasa Pemilik Faktor-Faktor Produksi			
14	Marjin (Rp/Kg)	7.000	6.700
	a. Pendapatan Tenaga Kerja Langsung (%)	11	10,6
	b. Sumbangan Input Lain (%)	48,2	52,8
	c. Keuntungan Pemilik Perusahaan (%)	40,8	36,6

Berdasarkan analisis nilai tambah (Tabel 1), menunjukkan bahwa nilai tambah sesudah kemitraan (Rp.3.622,-) lebih besar dibanding sebelum kemitraan (Rp.3.160,-), hal ini disebabkan harga jual *puree* yang lebih tinggi, juga bahan baku mangga yang lebih bagus kualitasnya, sehingga sumbangan input lain (gula) menjadi lebih sedikit. Nilai tambah ini diperoleh dari pengurangan nilai output dengan harga bahan baku dan nilai sumbangan input lain. Rasio nilai tambah yang diperoleh *puree* mangga sesudah kemitraan 24,14 % sedangkan sebelum kemitraan 21,79 %. Rasio nilai tambah ini berdasarkan kriteria Hubeis dalam Maulidah & Kuswardani (2011) termasuk kategori sedang (15-40 %).

Nilai faktor konversi sebelum dan sesudah kemitraan sama, yakni 0,5, berarti bahwa setiap pengolahan 1 kg mangga akan menghasilkan 0,5 liter *puree* mangga. Nilai output yang diperoleh dari perhitungan adalah sebesar Rp 15.000 sesudah kemitraan dan Rp 14.500 sebelum kemitraan, hasil tersebut diperoleh dari perkalian faktor konversi dengan harga output dari masing-masing bahan baku. Pendapatan tenaga kerja langsung, tidak jauh berbeda nilainya, yaitu Rp.764,90 (sesudah kemitraan) dan Rp. 710,40 (sebelum kemitraan). Besarnya keuntungan diperoleh dari pengurangan nilai tambah dengan pendapatan tenaga kerja langsung, yaitu Rp 2.857 (sesudah kemitraan) dan Rp. 2.450,- (sebelum kemitraan).

Marjin yang diperoleh sesudah kemitraan lebih besar (yakni Rp7.000) dibandingkan dengan sebelum kemitraan, yang didistribusikan untuk pendapatan tenaga kerja sebesar 11 %, sumbangan input lain sebesar 48.2 %, dan keuntungan perusahaan sebesar 40,8%.

3.3. Analisis Pendapatan

Dari wawancara lapangan terungkap bahwa CV-PU melaksanakan proses produksinya 15 kali/bulan, yang sebelum kemitraan hanya 12 kali/bulan. Hal ini dikarenakan dengan

kemitraan ada kontinuitas bahan baku sehingga proses produksi bisa ditingkatkan frekwensinya per bulan.

Tabel 2. Perbandingan Pendapatan Pada Perajin *Puree* Mangga (CV Promindo Utama) Sebelum dan Sesudah Kemitraan Selama Satu Bulan

Uraian	Sesudah Kemitraan	Sebelum Kemitraan
Penerimaan (Rp)	206.250.000	159.000.000
Biaya Total (Rp.)	168.387.479	133.732.135
Pendapatan (Rp)	37.862.521	25.267.865
R-C Ratio	1,22	1.19

Tabel 2, menunjukan bahwa pendapatan CV-PU sesudah kemitraan Rp 37.862.521, lebih besar dari sebelum kemitraan yakni Rp. 25.267.865, jadi meningkat sebesar 49,80%. Sedangkan R-C rasio tidak jauh berbeda, yakni 1,22 sesudah kemitraan dan 1.19 sebelum kemitraan. Kondisi tersebut menunjukan bahwa usaha *puree* mangga ini layak untuk dikembangkan karena lebih besar dari 1.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

- Pola kemitraan CV. Promindo Utama dengan mitra petani maupun mitra pemasar adalah pola dagang umum, melalui kontrak informal (tidak tertulis) karena telah terjalin lama dan saling percaya.
- Dengan kemitraan usaha yang dijalankan, meningkatkan pendapatan CV Promindo Utama 49, 80%, yakni dari Rp 25.267.865 menjadi Rp. 37.862.521. Sedangkan nilai R-C rasio tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan adanya kontinuitas bahan baku mangga sehingga proses produksi per bulan meningkat dari 12 kali menjadi 15 kali. Sedangkan kemitraan dengan pemasar, juga meluncurkan pemasaran produk *puree* yang dihasilkan.
- Kemitraan juga berperan meningkatkan nilai tambah yakni sesudah kemitraan (Rp.3.622,-) lebih besar dibanding sebelum kemitraan (Rp.3.160,-), meskipun tidak berbeda secara significant.

4.2. Saran

Melihat potensi bahan baku yang tersedia, maka UKM *Puree* mangga perlu dikembangkan, melalui pengoptimalan kemitraan usaha yang sudah terbentuk, serta mengembangkan jejaring usaha agribisnis melalui Masterbu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah memberikan dukungan dana penelitian melalui skema RKDU (Research Kompetensi Dosen Unpad) 2017 dan 2018, sehingga penelitian ini bisa berjalan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Cirebon 2015. *Jawa Barat dalam Angka 2015*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Cirebon.
- Idrus, Muhammad. 2009. *Model Penelitian Ilmu Sosial*. Jakarta : Penerbit Erlangga Kanisius.
- Karana, Haikal Rahim, Abdul, dan Muhammad Safri. 2014. *Analisa Struktur Biaya Dan Tingkat Pendapatan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (Studi Kasus Di Kota Madya Tanjung Balai)*. Simposium Nasional Rapi XIII.
- Musfialdi. 2013. Pengaruh Komunikasi Organisasi dalam Peningkatan Kinerja Usaha Kecil Menengah di Riau. *Jurnal RISALAH*, Vol. XXIV, Edisi 2, November, Hal. 54-71.
- Nazir, Moh. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Rahmatina, Nabila Hana and Lies Sulistyowati (2018). Micro-Small and Medium Enterprises Development of Mango Puree Processing Through Business Partnership: Case Study at CV. Promindo utama in Cirebon, West Java-Indonesia. *Journal of Business Management and Economic Research* Vol.2, Issue.5, 2018. pp.20-31
- Royanti, Dewi dan Lies Sulistyowati (2018). Analisis Keuntungan dan Nilai Tambah Pada Agrindustri Puree Mangga (Studi Kasus di CV Promindo Utama, Desa Losari Lor, Kecamatan Losari, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat). *Jurnal Agro-info Galuh*, Vol.5 No.2. Mei 2018.
- Saptana, Sunarsih dan Kurnia Suci Indrianingsih. 2006. Mewujudkan Keunggulan Komparatif Menjadi Keunggulan Kompetitif Melalui Pengembangan Kemitraan Usaha Hortikultura. *Forum Penelitian Agroekonomi* , Vol. 24 (1), Hal. 61-76.
- Sarjono, Haryadi. 2001. Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio Output Per Input. *Journal The WINNERS*, Vol. 2, No. 2, Hal. 130-136.
- Shahab, Abdullah. 1991. *Teori dan Problem Accounting Principles 1*. Cetakan ke-10. Bandung : Penerbit Bandung.
- Sukirno, Sadono, 2011. *Mikro Ekonomi Teori Pengantar*. Edisi Ketiga. Cetakan ke-26. Jakarta.: Raja Grafindo Persada.
- Sulistyowati, L, Nur Syamsiah, Siti Nur Azizah. 2016. Kajian Rantai Pasok Mangga ke Pasar Ekspor dan kolaborasi diantara Pelaku Kemitraan (Suatu Kasus Kabupaten Cirebon). *Jurnal Agribisnis Terpadu*, Vol. 9, No.1.
- Sulistyowati, L, Ronnie S Natawidjaja, dan Zumi Saidah. 2013. Faktor-Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Keputusan Petani Mangga Terlibat dalam Sistem Informal dengan Pedagang Pengumpul. *Sosiohumaniora*, Vol. 15, No. 3, November 2013, Hal. 285 – 293
- Zakaria, Fauzan. 2015. *Pola Kemitraan Agribisnis*. Gorontalo : Ideas Publishing.

KONTRIBUSI USAHA PEMBUATAN GULA KELAPA TERHADAP PENDAPATAN RUMAH TANGGA TANI DI DESA TRENTEN KECAMATAN CANDIMULYO KABUPATEN MAGELANG

Marosimy Millaty¹, Nurul Salehawati²

¹Fakultas Industri Halal, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

²Fakultas Industri Halal, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

ABSTRAK

Usaha pembuatan gula cetak dari nira pohon kelapa, menjadi salah satu sektor usaha pokok masyarakat di Kabupaten Magelang, khususnya di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo. Keberadaan pohon kelapa yang tumbuh dengan subur di daerah ini membuat sebagian besar penduduknya banyak yang menggantungkan kehidupannya dari usaha pembuatan gula kelapa cetak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi usaha pembuatan gula kelapa cetak terhadap pendapatan rumah tangga petani di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli hingga Agustus 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode survey dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara langsung dengan pengrajin gula kelapa cetak. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 orang. Penentuan responden dipilih menggunakan metode sampel acak sederhana (simple random sampling). Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha pembuatan gula kelapa cetak memberikan kontribusi paling besar terhadap pendapatan rumah tangga petani.

Kata Kunci: Gula kelapa cetak, nira, kontribusi, pendapatan.

1. PENGANTAR

Kelapa merupakan tanaman perkebunan yang dapat tumbuh subur di berbagai wilayah Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia, diketahui, tanaman kelapa di Indonesia dibudidayakan oleh perkebunan besar dan perkebunan rakyat dengan luas areal masing-masing di tahun 2017 yakni 36,2 ribu hektar dan 3.617 ribu hektar. Sedangkan produksi tanaman kelapa (ekivalen kopra) yakni 32,3 ribu ton untuk perkebunan besar dan 2.838,4 ribu ton untuk perkebunan rakyat. Salah satu sentra perkebunan kelapa, terletak di Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah, dimana tanaman kelapa di Kabupaten Magelang tersebar di berbagai daerah, termasuk di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo. Luas lahan pertanian di Desa Trenten mencapai 430,3 hektar yang sebagian besar wilayahnya ditanami dengan tanaman kelapa (BPS Kabupaten Magelang, 2017).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik di atas, diketahui jika keberadaan tanaman kelapa di Indonesia sangat berlimpah. Anugerah ini banyak dimanfaatkan oleh para petani kelapa di sentra perkebunan kelapa dengan memanfaatkan bagian dari tanaman kelapa menjadi produk yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Salah satu bagian tanaman kelapa yang banyak dimanfaatkan oleh petani kelapa adalah nira kelapa. Nira

¹ Peneliti 1: Agribisnis/Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

² Peneliti 2: Agribisnis/Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

merupakan cairan bening yang berasal dari mayang bunga jantan yang pucuknya belum terbuka. Nira kelapa dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk seperti minuman segar, sirup, atau difermentasi menjadi tuak. Selain itu, menurut Pratama (2015), nira paling banyak dimanfaatkan untuk dibuat menjadi gula kelapa dengan cara menguapkan air yang terkandung di dalam nira dengan cara dipanaskan, kemudian dicetak menurut menggunakan cetakan yang biasanya berasal dari batok kelapa.

Bagi petani kelapa, kegiatan mengolah nira kelapa menjadi gula kelapa merupakan pekerjaan utama untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Menurut Helmy (2015), umumnya masyarakat pedesaan yang bergantung pada pertanian primer sebagai sumber utama penghasilannya, rata-rata memiliki lahan yang relatif sempit sehingga hasil pertanian yang diperoleh, kurang mencukupi kebutuhan sehari-hari para petani tersebut. Melihat permasalahan ini, maka penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui besar kontribusi usaha pembuatan gula kelapa terhadap pendapatan rumah tangga tani, khususnya di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang yang menjadi lokasi penelitian kali ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survai dengan metode analisis deskriptif. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara langsung terhadap petani kelapa serta narasumber terpilih, sedangkan data sekunder diperoleh dari informasi yang tersaji dalam Badan Pusat Statistik. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang ditentukan dengan cara *simple random sampling*. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Trenten Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang dengan pertimbangan di desa ini sebagai besar penduduknya adalah petani kelapa yang mengolah nira kelapa menjadi gula kelapa cetak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Trenten yang terletak di Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang, dibatasi oleh Desa Kebonrejo Kecamatan Candimulyo di sebelah Barat, Desa Bateh Kecamatan Candimulyo di sebelah Selatan, Desa Petung Kecamatan Pakis di sebelah Timur, serta Desa Petung Kecamatan Pakis dan Desa Giyanti Kecamatan Candimulyo di sebelah utara. (BPS Kabupaten Magelang, 2017). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten magelang (2017), diketahui jika salah satu komoditi pertanian unggulan di Desa Trenten adalah tanaman kelapa. Oleh masyarakat setempat, tanaman kelapa selain diambil buahnya untuk dijual kepada pengepul, juga dideres niranya untuk diolah lebih lanjut menjadi gula kelapa cetak. Kegiatan menderes nira menjadi gula kelapa telah dilakukan secara turun temurun dan masih berlangsung hingga saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap petani kelapa di Desa Trenten, diketahui jika tanaman kelapa di Desa ini berusia antara 38 hingga 63 tahun. Sedangkan rata-rata umur tanaman kelapa di desa ini yaitu 49 tahun. Jumlah pohon kelapa yang dideres untuk diambil niranya cukup bervariasi, mulai dari 3 pohon hingga 40 pohon dengan rincian responden yang menderes kurang dari 10 pohon sebanyak 15 responden, antara 10-20 pohon sebanyak 13 responden, dan 40 pohon sebanyak 2 responden. Untuk lebih jelaskannya, kepemilikan pohon kelapa di Desa Trenten dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Pohon Kelapa yang Dideres di Desa Trenten Tahun 2018

Jumlah Pohon Kelapa yang Dideres (Pohon)	Jumlah Penderes (Orang)
3 – 9	15
10 - 20	13
40	2

Sumber: Data Primer (diolah)

Status kepemilikan pohon kelapa adalah milik sendiri dan sewa dengan sistem *paro*. Sistem *paro* atau setengah adalah dengan membagi hasil sadapan nira setiap harinya secara bergantian antara pemilik pohon dan *penderes* nira.

Umumnya, petani kelapa di Desa Trenten, menderes nira sebanyak dua kali, yaitu pagi dan sore hari. walaupun disadap sebanyak dua kali dalam satu hari, akan tetapi proses memasak nira menjadi gula kelapa tetap dilakukan satu kali dalam sehari, yaitu dipagi hari. Mengingat sifat nira yang cepat terfermentasi jika tidak segera diolah, maka pengrajin gula kelapa mengakalinya dengan memasak nira hasil sadapan di sore hari hingga setengah masak, kemudian disimpan hingga esok hari. Selanjutnya nira hasil sadapan dipagi hari, dimasak secara terpisah hingga setengah masak pula, barulah setelah itu nira digabungkan dan terus dimasak hingga mengental seperti dodol. Nira yang telah mengental seperti dodol, dicetak menggunakan batok kelapa atau batang bambu.

Selain membuat gula kelapa cetak dari nira kelapa, masyarakat Desa Trenten juga membudidayakan komoditi pertanian lainnya dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Komoditi yang dibudidayakan tersebut antara lain durian, salak, pisang, talas, dan kapulaga. Harga jual gula kelapa cetak ditingkat pengrajin adalah Rp 13.000,00 per kg, sedangkan harga komoditi lainnya yaitu durian Rp 30.000,00 per butir; salak Rp 3.500 per kg; pisang Rp 15.000,00 per tandan; talas Rp 2.000,00 per kg; dan kapulaga Rp 20.000,00 per kg. Selain penerimaan dari budidaya pertanian, masyarakat di Desa Trenten juga memperoleh pendapatan dari luar usahatani yaitu dari upah menebang kayu. Umumnya, menebang kayu tidak dilakukan setiap hari, melainkan hanya jika ada yang memerlukan saja, dengan besaran upah per hari yaitu Rp 50.000,00. Untuk

mengetahui besar kontribusi pendapatan usaha pembuatan gula kelapa cetak terhadap pendapatan rumah tangga tani di Desa Trenten, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Besar Kontribusi Pendapatan Usaha Pembuatan Gula Kelapa Cetak Terhadap Keseluruhan Pendapatan Rumah Tangga Tani di Desa Trenten Tahun 2018

Komoditi		Rata-rata Produksi per Tahun	Harga (Rp)	Rata-rata Pendapatan per Tahun (Rp)	Persentase Pendapatan (%)
Usahatani	Gula kelapa	906,8 kg	13.000	11.788.400	55,65
	Durian	201 butir	30.000	6.030.000	28,47
	Salak	765 kg	3.500	2.677.500	12,64
	Pisang	28 tandan	15.000	420.000	1,98
	Talas	3,33 kg	2.000	6.660	0,03
	Kapulaga	5 kg	20.000	100.000	0,47
Non Usahatani	Menebang Kayu			160.000	0,76
Total presentase pendapatan					100

Sumber: Data Primer (diolah)

Berdasarkan tabel 2, diketahui jika rata-rata produksi gula kelapa setiap tahun di Desa Trenten sebesar 906,8 kg sehingga diperoleh rata-rata pendapatan sebesar Rp 11.788.400,00. Gula kelapa memberikan rata-rata kontribusi pendapatan paling besar bagi petani kelapa di Desa Trenten, yaitu sebesar 55,65 persen. Sedangkan komoditi pertanian lainnya menyumbang rata-rata persentase pendapatan berturut-turut yaitu durian 28,47 persen, salak 12,64 persen, pisang 1,98 persen, kapulaga 0,47 persen, dan talas 0,03 persen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan menderes nira kelapa menjadi gula kelapa cetak bagi petani kelapa di Desa Trenten, memberikan kontribusi paling besar dibandingkan usaha budidaya tanaman pertanian lainnya, yaitu sebesar 55,65 persen dengan rata-rata pendapatan sebesar Rp 11.788.400,00 setiap tahun. Saran pada penelitian ini, yaitu perlu adanya pendampingan bagi petani kelapa di Desa Trenten agar nira tidak hanya diolah menjadi gula kelapa cetak, melainkan dikembangkan menjadi gula semut yang memiliki nilai jual lebih tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Indonesia 2018. Jakarta : Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Magelang. (2017). Kecamatan Candimulyo dalam Angka 2017. Jakarta : Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Helmy, M.I., Herdiansah, D., Noormansyah, Z. 2017. Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH Vol 2 (1) : 27-34.

Pratama, F., Susanto, W.H., dan Purwantiningrum, I. 2015. Pembuatan Gula Kelapa dari Nira Terfermentasi. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. III (4) : 1272-1282.

KINERJA USAHATANI TEBU DAN PRAKTIK-PRAKTIK MANAJEMEN RANTAI PASOK DALAM PENGEMBANGAN USAHATANI TEBU DI MADURA

Mokh Rum

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

E-mail : me.arrumy@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah; (1). menganalisis kinerja usahatani tebu di Madura (2). Mendeskripsikan aliran rantai pasok dalam usahatani tebu di Madura. Sumber data yang dipergunakan bersumber dari wawancara mendalam (*depth interview*) dengan petani tebu dan manajemen PTPN X wilayah pengembangan Madura. Analisis data menggunakan analisis finansial, *gap analysis* dengan membandingkan capaian kinerja usahatani tebu dengan standar kinerja yang ditetapkan Perda Jawa Timur No.17 Tahun 2012 dan analisis deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan; (1). secara finansial usahatani tebu di Madura menguntungkan dan layak untuk dikembangkan dengan R/C Ratio >1, (2). capaian kinerja usahatani tebu di Madura belum mencapai standar yang diharapkan Perda Jawa Timur No.17/2012 dengan rata-rata produksi sebesar 56,17 ton/ha dan rendemen 6,87% (3) aliran rantai pasok dalam pengembangan usahatani tebu di Madura adalah aliran produk, aliran finansial dan aliran informasi.

Kata Kunci : Kinerja usahatani tebu, manajemen rantai pasok

ABSTRACT

The purpose of this research is; (1) analyzing the performance of farming sugar cane in Madura (2). Describe the flow of supply chain management in farming sugar cane in Madura. Data sources used are sourced from in-depth interviews (depth interview) with the sugar cane farmers and the management of PTPN XIV X region development of Madura. Data analysis using financial analysis, gap analysis by comparing the product performance of the farming of sugar cane with the performance standards set out East Java Perda No. 17 Year 2012 and qualitative descriptive analysis.

The results showed; (1) the sugar cane farming is financially profitable in Madura and deserves to be developed with R/C Ratio > 1, (2). close to the performance of the farming of sugar cane in Madura has not yet reached the standard expected of East Java Perda No. 17/2012 with an average production of 56.17 tons/ha and a yield 6.86% (3) Supply chain flow in the development of sugarcane farming in Madura is product flow, financial flow and information flow.

Keyword : Performance of the sugar cane farming, Supply Chain Management

1. PENGANTAR

Pada periode tahun 2000 sampai tahun 2015, perkembangan industri gula di Indonesia menghadapi berbagai persoalan yang semakin rumit, diantaranya penurunan produksi dan produktivitas usahatani tebu, inefisiensi pada proses produksi di Pabrik Gula (PG), kebijakan perdagangan yang lebih memihak sektor non pertanian dan kebijakan pergulaan yang kurang tepat sehingga memicu impor yang berlebihan (Susila dan Sinaga, 2005). Sampai saat ini Indonesia masih mengimpor gula dari luar negeri yaitu sebesar 537.531 ton gula kristal pada tahun 2013 dan 2,881 juta ton *rar sugar* untuk

bahan baku industri gula rafinasi (Badan Pusat Statistik, 2015), karena sampai saat ini Indonesia belum mampu mencapai swasembada gula (Nugrahapsari, 2013).

Beberapa strategi yang dilakukan untuk mempercepat pencapaian swasembada gula adalah dengan intensifikasi budidaya tanaman tebu yang mengacu kepada peningkatan produktivitas tanaman dan rendemen, perluasan area (ekstensifikasi) untuk meningkatkan ketersediaan bahan baku industri gula, peningkatan efisiensi pabrik gula dan perbaikan manajemen rantai pasok (*supply chain management*).

Menurut Irianto (2003) pengembangan tebu di lahan kering merupakan salah satu pilihan yang strategis untuk mempercepat proses pencapaian swasembada gula nasional. Pertimbangannya, potensi luas lahan yang tersedia cukup luas dan memenuhi skala ekonomi, potensi sumberdaya tersedia dan dari beberapa kajian produktivitas tebu di lahan kering tidak kalah dengan tebu di lahan sawah. Madura adalah salah satu wilayah yang memiliki karakteristik lahan berupa lahan kering yang sangat cocok untuk penanaman tebu dengan intensitas penyinaran matahari yang cukup bagus. Curah hujan di Madura berkisar 1.000-2.000 mm dengan suhu rata-rata 26-27 derajat Celsius dan kelembapan antara 75%-85%, ditunjang dengan topografi tanah yang semi flat memenuhi syarat teknis untuk budidaya tebu.

Usahatani tebu merupakan salah satu aktivitas usaha yang mengintegrasikan subsistem hulu (pengadaan sarana produksi), subsistem usahatani (petani dan keluarga tani, perusahaan *on-farm*), subsistem pengolahan (pabrik gula dan koproduk berbasis tebu), subsistem pemasaran, subsistem penunjang (kredit, kemitraan, kebijakan, penelitian dan penyuluhan), dan subsistem distribusi gula dan koproduk berbasis tebu sampai ke tangan konsumen (Asmarantaka, 2012). Keberhasilan pengembangan tebu dibutuhkan manajemen rantai pasok (*supply chain management*). Pendekatan *supply chain management* (SCM) dilakukan agar peningkatan kinerja usahatani tebu, TMA dan Pabrik Gula tidak semata-mata melalui peningkatan produktivitas dan kualitas, tetapi juga melalui penguatan kelembagaan, perbaikan sistem informasi dan peningkatan efisiensi. Agar petani tebu dan perusahaan gula memiliki kinerja yang baik maka dapat didukung dengan mengimplementasikan SCM.

SCM merupakan faktor kunci keberhasilan proses produksi gula. SCM di tingkat usahatani juga menentukan keberhasilan usahatani tebu dan proses produksi gula, Karena tebu merupakan bahan baku industri gula. Beragam varietas yang ditanam oleh petani dengan ketrampilan dan pengetahuan budidaya yang berbeda-beda akan menentukan keberhasilan SCM. Demikian halnya kondisi sosial budaya masyarakat Madura akan berpengaruh kepada kinerja usahatani tebu dan industri gula. Kajian terhadap SCM ditingkat usahatani menjadi penting untuk mempercepat pengembangan tebu di Madura.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja usahatani tebu di Madura dan mendeskripsikan aliran rantai pasok dalam usahatani tebu di Madura. Praktik-praktik manajemen rantai pasokan diharapkan dapat meningkatkan kinerja rantai pasokan secara menyeluruh. Model konseptual rantai pasokan yang dikembangkan memiliki dampak langsung terhadap kinerja rantai pasokan (Shin, Collier, & Wilson, 2000; Stock, Greis, & Kasarda, 2000; Anatan, Lina, 2010).

2. METODE PENELITIAN

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*), dengan pertimbangan Madura merupakan wilayah pengembangan tebu di Jawa Timur yang direncanakan didirikan pabrik gula. Disamping itu di Madura terdapat usahatani tebu dengan pola kemitraan dengan Pabrik Gula Kremboong Kabupaten Sidoarjo.

Sumber data yang dipergunakan bersumber dari wawancara mendalam (*depth interview*) dengan petani tebu, manajemen PTPN X wilayah pengembangan Madura dan Tim Rendemen Tebu Provinsi Jawa Timur. Selain itu menggunakan data skunder bersumber dari Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur.

Penelitian tentang aspek usahatani tebu dilakukan dengan menggunakan analisis finansial untuk melihat struktur biaya dan profitabilitas usahatani. Untuk aspek kinerja usahatani menggunakan *gap analysis* dengan membandingkan capaian kinerja usahatani tebu dengan standar kinerja yang ditetapkan Perda Jawa Timur No.17 Tahun 2012 dan analisis deskriptif kualitatif. Data primer dan sekunder dianalisa menggunakan analisis deskriptif untuk memperoleh gambaran kondisi yang dihadapi dan pemecahan dari masalah yang dihadapi di wilayah yang diamati. Untuk melihat kelayakan usaha tani dari profitabilitas yang ada dan alat mengukur kelayakan investasi, digunakan perimbangan total penerimaan dibandingkan total biaya yang telah dikeluarkan (R/C ratio) (Soekartawi & Soeharjo 2011).

Menurut Soekartawi & Soeharjo (2011), R/C ratio (return cost ratio) merupakan perbandingan antara penerimaan dan biaya, yang secara matematik dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$R/C = PQ \times Q / (TFC + TVC)$$

Keterangan:

R = penerimaan, C = biaya, PQ = harga output, Q = output, TFC = biaya tetap (total fixed cost), TVC = biaya variabel (total variable cost)

Ada tiga kriteria dalam R/C ratio, yaitu:

- R/C rasio > 1, maka usaha tersebut efisien dan menguntungkan
- R/C rasio = 1, maka usaha tani tersebut BEP
- R/C rasio < 1, maka tidak efisien atau merugikan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

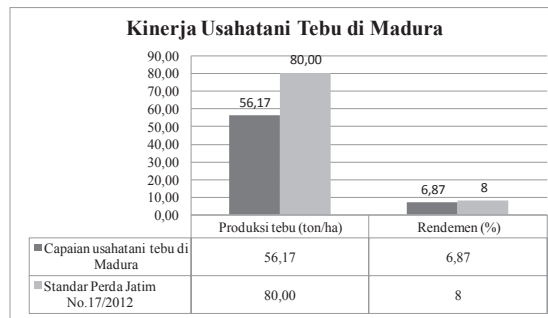
Kinerja Usahatani Tebu

Kinerja adalah gambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan tugas dalam suatu organisasi, dalam upaya mewujudkan sasaran, tujuan, misi, dan visi organisasi tersebut (Bastian, 2001). Beberapa ahli mengungkapkan bahwa ukuran kinerja perusahaan yang paling sering digunakan dalam penelitian empiris adalah kinerja keuangan (*financial performance*) (Jahanshahi, Rezaie, Nawaser, Ranjbar & Pitamber, 2012). Keuntungan finansial dari usaha tani tebu merupakan indikator daya saing (*competitiveness*) dari usaha tani tebu berdasarkan teknologi, nilai output, biaya input, dan transfer kebijakan yang ada (Napitupulu 2004).

Pulau Madura memang identik dengan Pulau Garam, yang jelas berasa asin. Namun saat ini, Pulau Madura juga berpotensi menjadi Pulau Tebu, yang sudah tentu berasa manis. Hal itu, tak lepas dari hasil kajian Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), di mana kurang lebih ada lahan seluas 65.000 hektar yang tersebar di Kabupaten Bangkalan, Sampang dan Pamekasan memiliki potensi untuk budidaya pengembangan tanaman tebu. Cakupan areal tebu pada tahun 2013 mencapai sekitar 233,414 ha dengan sebaran lokasi di beberapa wilayah kecamatan. Pengembangan tebu yang ada di Madura terus berjalan, sehingga selain tebu tanam awal terdapat juga tebu keprasan.

Tanaman tebu yang diusahakan oleh petani pada musim tanam 2017-2018 merupakan tanaman tebu keprasan yaitu tanaman tebu yang berasal dari tanaman yang telah dipanen sebelumnya. Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa R/C ratio untuk tanaman tebu yang diusahakan sebesar 1,55. Hal ini dapat diartikan bahwa usahatani tebu di Madura layak untuk diusahakan mengingat potensi lahan kering di Madura yang belum dimanfaatkan dengan baik masih luas. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa usahatani tebu kepras di lahan kering per hektar rata-rata membutuhkan biaya sebesar Rp18.808.177 yang terdiri atas sarana produksi, tenaga kerja, dan biaya tetap (sewa lahan dan penyusutan) lahan masing-masing Rp1.743.293; Rp12,481,463,00; dan Rp4.583.421. Pada usahatani tebu kepras, tidak lagi menggunakan biaya bibit dan pengolahan tanah. Tingkat pendapatan bersih usahatani tebu kepras Rp8.536.718/ha, dengan tingkat produktivitas gula sebesar 3,87 ton/ha. Peningkatan pendapatan ini akan terus berlanjut sampai pada pada kepras ke-3 atau 4, dan selanjutnya keuntungannya akan mengecil sehingga perlu diganti dengan tanaman baru.

Kinerja usahatani tebu di Madura pada musim giling 2018 belum mencapai standar yang diharapkan oleh Perda Jawa Timur No. 12/2012.



Gambar 1. Kinerja Usahatani Tebu di Madura MG. 2018.

Rata-rata produksi tebu yang dicapai oleh usahatani di Madura sebesar 56,17 ton/ha dengan rendemen rata-rata sebesar 6,87%. Hal ini karena sebagian besar petani belum melaksanakan standar budidaya tebu lahan kering yang diamanahkan oleh Perda Jawa Timur No. 12/2012 dengan baik.

Tabel 1. Keragaan Usahatani Tebu Keprasan di Madura (per hektar) Musim Giling 2018.

Uraian	Fisik	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya Variabel (Variable Cost)			
<i>Sarana Produksi</i>			
Pupuk			
Urea (Ku)	4,07	190.000	773.902
Za (Ku)	1,51	150.000	226.073
NPK (Ku)	0,89	240.000	213.659
Phonska			378.049
Herbisida			151.610
Jumlah Biaya Saprodidi (Rp)			1.743.293
<i>Tenaga Kerja</i>			
Pengairan			
Pemeliharaan tanaman			
Panen & angkut			
Jumlah Biaya Tenaga Kerja (Rp)			12.481.463
Jumlah Biaya Variabel (Rp)			14.224.756
Biaya Tetap (Fixed Cost)			
Sewa tanah (Rp)			4.250.000
Penyusutan (Rp)			333.421
Jumlah Biaya Tetap (Rp)			4.583.421
Total Biaya (FC + VB) , (Rp)			18.808.177
Produksi Tebu (ton)	56,17		
Rendemen (%)	6,87		
Produktivitas Gula (ton/Ha)	3,87		
Penerimaan Gula			
Gula (ton)	2,64	Rp.9524/Kg	25.154.237
Tetes (Rp)			2.190.659
Total Penerimaan (Rp)			27.344.895
Pendapatan (Rp)			8.536.718
R/C Ratio (%)			1,55

Sumber: Survei Lapang, 2018

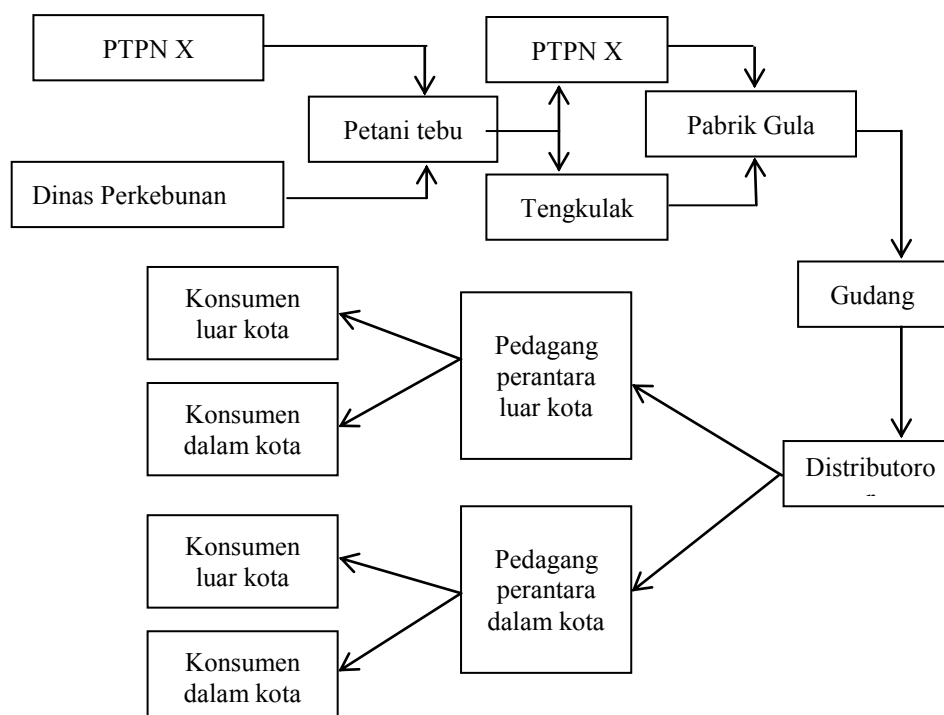
Di Madura khususnya di Kabupaten Bangkalan dan Sampang, lahan kering yang belum diusahakan untuk tanaman tebu masih cukup luas. Di lahan kering tersebut telah diusahakan beberapa komoditas tanaman pangan terutama jagung, wijen, dan kacang tanah. Sisa lahan kering lainnya merupakan lahan tidur (tidak tertanami). Selama satu tahun siklus usaha tani biasanya hanya tanam satu musim saja (dalam musim hujan). Setelah itu lahan usaha tani dalam kondisi bero (Andri, Kuntoro Boga, dkk, 2014).

PRAKTIK MANAJEMEN RANTAI PASOK

Supply Chain Management (SCM) atau Manajemen rantai pasok menggambarkan keseluruhan proses distribusi kopi bubuk mulai dari perolehan bahan baku sampai ketangan konsumen. Pembahasan SCM mencakup aliran produk, financial dan informasi.

1. Aliran Produk Pada Sistem Manajemen Rantai Pasok Tebu

Adapun skema dari aliran produk rantai pasok tebu di Madura seperti yang ada dalam Gambar 1. Aliran produk pada rantai pasok tebu terdapat dua macam pola. Pertama, Petani tebu memperoleh bantuan kredit berupa saprodi dari PTPN X. Kedua, petani tebu memperoleh bantuan kredit dari Dinas Perkebunan setempat. Bantuan yang diberikan oleh PTPN X dan Dinas Perkebunan cenderung sama yaitu berupa bantuan kredit untuk pemenuhan saprodi seperti bibit, pupuk, dan pestisida. Petani tebu yang memperoleh bantuan kredit ini tergabung dalam KPTR wilayah setempat. Hasil panen yang dihasilkan oleh petani selanjutnya dijual ke PTPN X atau sebagian dijual di tengkulak dalam sistem tebasan. Dalam proses Tebang Muat Angkut (TMA), apabila petani bekerjasama dengan PTPN maka segala kegiatan TMA dilakukan oleh pihak PTPN X. Sedangkan tebu yang dijual.



Gambar 1. Pola Aliran Produk pada sistem Manajemen Rantai Pasok Tebu di Madura

dengan sistem tebasan yang menanggung biaya untuk kegiatan TMA adalah petani. Tebu yang diperoleh dari petani seluruhnya di salurkan ke pabrik gula untuk diolah sebagai produk turunan. Produk turunan tebu yang dihasilkan adalah gula untuk dikonsumsi, tetes tebu (molases) digunakan untuk pakan ternak, dan gula natura. Hasil industri dari pabrik gula krembong disalurkan ke distributor dan sebagian disimpan digudang. Dari distributor dipasarkan ke pedagang perantara yang ada di dalam kota maupun di luar kota. Selanjutnya dipasarkan ke konsumen baik yang ada di dalam maupun yang berada di luar kota.

2. Aliran Finansial pada Sistem Manajemen Rantai Pasok Tebu di Madura

Aliran finansial merupakan suatu aliran uang terjadi mulai dari petani pemasok hingga ke konsumen akhir pada sistem manajemen rantai pasok tebu di Madura. Aliran finansial terjadi dari petani tebu kepada PTPN X atau Dinas Perkebunan, dari Pabrik Gula ke petani dan juga dari konsumen akhir ke pabrik gula. Aliran finansial yang terjadi dari petani kepada PTPN X berupa pembayaran harga bahan baku yang dilakukan secara kredit dan pembayarannya dilakukan dengan sistem bagi hasil bila telah panen. Pada tanaman awal tebu, pihak PTPN X memberikan bantuan bibit kemudian untuk musim tanam selanjutnya dilakukan usahatani tebu kepras. Bantuan kredit yang diberikan adalah berupa pupuk, dan pestisida dimana pembayarannya dilakukan secara kredit dan sistem pembayarannya dilakukan dengan bagi hasil sesuai rendemen yang dihasilkan. Jika rendemen yang dihasilkan diatas 7, maka petani mendapat bagian 70% tetapi jika rendemen yang dihasilkan dibawah 7, maka petani mendapat bagian 64%. Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk TMA dilakukan oleh pihak PTPN X. Tetapi jika petani menjual hasil panen ke tengkulang dengan sistem tebasan maka biaya yang dikeluarkan untuk TMA ditanggung oleh petani.

Aliran finansial berikutnya terjadi dari pedagang perantara kepada pabrik gula. Aliran finansial tersebut berupa pembayaran dari produk yang diterima oleh pabrik gula. Pembayaran produk yang dilakukan oleh pedagang perantara, baik pedagang perantara dalam kota, pedagang perantara luar kota, maupun koperasi dilakukan secara tunai saat produk sampai ke tangan pedagang perantara. Akan tetapi terdapat beberapa sistem pembayaran yang dilakukan saat produknya habis terjual atau sistem titip. Gula yang dihasilkan oleh pabrik gula disimpan digudang terlebih dahulu, selanjutnya disalurkan kepada distributor ke pedagang perantara atau konsumen yang ada di dalam maupun diluar kota dengan sistem pembayaran tunai. Selain dari pedagang perantara, aliran finansial juga terjadi dari konsumen akhir kepada pabrik gula. Aliran finansial ini berupa

pembayaran yang dilakukan oleh konsumen ketika menerima produk dari pabrik gula. Pembayaran produk dilakukan secara tunai saat barang sampai ketangan konsumen.

3. Aliran informasi Pada Sistem Manajemen Rantai Pasok Tebu di Madura

Aliran informasi merupakan suatu proses penyampaian informasi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan seseorang. Aliran informasi pada sistem manajemen rantai pasokan tebu berupa informasi yang diberikan oleh beberapa instansi yang terkait. Instansi yang terlibat diantaranya adalah Dinas Perkebunan yang ada diseluruh Kabupaten Madura, Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, Koperasi Petani Tebu Rakyat (KPTR) wilayah Madura, manajemen PTPN X, Peneliti tebu dari Balai Tanaman Serat dan Pemanis.

Petani-petani tebu yang ada di Madura merupakan petani yang bergabung dengan Kelompok tani atau Koperasi Petani Tebu Rakyat. Petani yang tergabung dalam KPTR akan mendapat bantuan program pengembangan dari PTPN X dan Dinas Perkebunan dalam bentuk bantuan kredit rakyat. Termasuk program pelatihan dan pengembangan terkait dengan budidaya tebu dan proses pengembangan tebu.

Aliran informasi yang diperoleh petani adalah terkait proses budidaya tebu yang baik dan benar sekaligus cara pemanenan tebu agar memiliki rendemen yang tinggi sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- 1 Secara finansial usahatani tebu di Madura menguntungkan dan layak untuk dikembangkan dengan R/C Ratio >1 ,
- 2 Capaian kinerja usahatani tebu di Madura belum mencapai standar yang diharapkan Perda Jawa Timur No.17/2012 dengan rata-rata produksi sebesar 56,17 ton/ha dan rendemen 6,87%
- 3 Aliran rantai pasok dalam pengembangan usahatani tebu di Madura adalah aliran produk, aliran finansial dan aliran informasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asmarantaka, Ratna W. (Eds.). 2012. Usaha tani tebu dan daya saing industri gula di Indonesia: ekonomi gula. Jakarta: PT. Gramedia, 31-60.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Tebu Indonesia. Jakarta. Diperoleh tanggal 20 Agustus 2016, dari [http:// www.bps.go.id/publications/publikasi](http://www.bps.go.id/publications/publikasi) 2015.
- Irianto G. 2003. Tebu Lahan Kering dan Kemandirian Gula Nasional. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Dimuat pada Tablot Sinar Tani, 20 Agustus 2003.
- Kuntoro-Boga-Andri 2010, Masalah-masalah di pedesaan, pertanian dan petani kecil kita, Jurnal Sistem Agribisnis 1(2):137–146.
- Kuntoro-Boga-Andri 2015, Studi Kelayakan Pengembangan Usaha Tani Tebu di Kabupaten Sampang 1(4):15-27.

- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T.S. & Subba Rao, S. (2006). "The Impact of Supply Chain Management Practise on Competitive Advantage and Organizational Performance," *Omega*, 34(1). 107 – 124.
- Nugrahapsari, R. A. 2013. Model Swasembada Gula Kristal Putih Nasional dengan Pendekatan Sistem Dinamik. *Tesis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia) 2010, Kajian pengembangan tanaman tebu di Madura.
- Soekartawi & Soeharjo, A 2011, Ilmu usaha tani dan penelitian untuk pengembangan petani kecil, UI-Press, Jakarta.
- Suharto R dan Devie, 2013. Analisa Pengaruh Supply Chain Management terhadap Keunggulan Bersaing dan Kinerja Perusahaan. *Bussiness Accounting Review*. Vol 1. No 2, 2013.
- Susila W.R dan Sinaga B.M. 2005. Analisis Kebijakan Gula Indonesia. *Jurnal Agroekonomi*, volume 23 No. 1, Mei 2005, 30-53.

ANALISIS KELAYAKAN USAHATANI PADI DI LAHAN PERTANIAN SAWAH TADAH HUJAN DI DESA GIRIKARTO, KECAMATAN PANGGANG, KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Nanang Kusuma Mawardi, Wahyu Setya Ratri, dan Susi Widiatmi

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian UST

E-mail : nanang.kusuma@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman yang membutuhkan air banyak untuk pertumbuhannya, sementara itu petani di Desa Girikarto banyak mengandalkan air hujan untuk mencukupi kebutuhan air dalam berusaha tani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan, keuntungan dan kelayakan usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang Kabupaten Gunung Kidul.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang. Metode yang di gunakan adalah Metode Analisis deskriptif dan analisis kelayakan usahatani dengan uji R/C rasio dengan asumsi jika nilai R/C rasio > 1 maka usahatani ini layak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto yaitu sebesar Rp 10.709.823,755. Keuntungan usahatani padi menunjukkan bahwa petani rugi sebesar Rp 18.303.507, 572. Dari hasil uji kelayakan diperoleh nilai R/C < 1 (0.369), hal ini berarti bahwa usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul tidak layak diusahakan.

Dari komponen biaya eksplisit usahatani terlihat bahwa biaya pupuk menjadi komponen biaya usahatani paling tinggi. Komponen biaya eksplisit usahatani paling tinggi berikutnya berturut-turut yaitu biaya tenaga kerja, biaya penyusutan, benih, pestisida dan biaya pajak.

Kata kunci: R/C rasio, usahatani, kelayakan

1. PENGANTAR

Kecamatan Panggang merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Gunungkidul. Kecamatan Panggang memiliki jenis sistem pengairan sawah terluas berupa sistem tadah hujan dengan luas 25,72 Ha atau 84,21 % dari keseluruhan tanah sawah di Kecamatan Panggang. Luas tanam dan luas panen padi ladang adalah yang terbesar yaitu berturut-turut 2.477 Ha dan 2.491 Ha. Luas tanam dan luas panen padi sawah masih jauh lebih kecil daripada padi ladang. Luas tanam dan luas panen padi sawah berturut-turut 24,7 Ha dan 24,7 Ha. Ini dikarenakan lahan sawah sedang dirintis dan dikembangkan di Kecamatan Panggang (BPS, 2017).

Lahan sawah tadah hujan dengan luas 1.4 juta ha merupakan lumbung padi kedua setelah lahan irigasi bagi Indonesia. Pengertian lahan sawah tadah hujan adalah lahan yang memiliki pematang namun tidak dapat diairi dengan ketinggian dan waktu tertentu secara kontinyu. Oleh karena itu pengairan lahan sawah tadah hujan sangat ditentukan oleh curah hujan sehingga risiko kekeringan sering terjadi pada daerah tersebut pada musim kemarau (BB Padi, 2016). Petani di Desa Banyumeneng Girikerto,

Gunungkidul juga merupakan petani padi tadah hujan. Di musim kemarau lahan petani tersebut dibiarkan (diberokan) atau dimanfaatkan untuk menanam palawija dengan menggunakan air tampungan di drum atau memanfaatkan telaga Madu yang ada di desa tersebut.

Studi kelayakan perlu dilakukan untuk menghindari modal yang terlalu besar untuk suatu kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. Studi kelayakan memerlukan biaya, namun biaya tersebut relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan resiko kegagalan suatu proyek menyangkut investasi dalam jumlah besar (Husnan dan Suwarno, 2000). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan, keuntungan dan kelayakan usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang Kabupaten Gunung Kidul. Dengan melakukan penelitian ini petani mampu menghindari modal yang besar untuk kegiatan usahatani yang ternyata tidak menguntungkan.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul. Penelitian dilaksanakan mulai bulan April – Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil wawancara langsung dengan petani padi sawah tadah hujan di Desa Girikarto. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* yaitu pemilihan sampel secara acak yang ada di daerah tersebut sebanyak 30 petani. Data sekunder diperoleh melalui proses pencatatan data dari instansi atau lembaga pemerintah terkait yang berhubungan dengan penelitian ini seperti Badan Pusat Statistik, Departemen Pertanian, Pemerintah Kecamatan Panggang, dan sumber data lainnya.

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitis. Metode deskriptif menurut Nazir (2005) adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

Untuk mengetahui pendapatan usahatani padi digunakan analisis pendapatan menggunakan rumus (Soekartawi, 2002) sebagai berikut :

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan :

π = Pendapatan

TR = *Total Revenue* (Total Penerimaan)

TC = *Total Cost* (Total Biaya)

Soekartawi (2002), menyatakan bahwa untuk mengetahui kelayakan suatu usaha dapat dihitung dengan menggunakan analisis *Revenue Cost Ratio* (R/C-ratio), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{R}{C} \text{ Ratio} = \frac{TR}{TC}$$

Keeterangan :

TR = *Total Revenue* (Total Penerimaan)

TC = *Total Cost* (Total Biaya)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pendapatan Usahatani Padi

1. Biaya Usahatani Tanaman Padi

Biaya usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto terdiri dari biaya eksplisit dan biaya implisit. Biaya eksplisit adalah biaya yang secara nyata dikeluarkan dan diperhitungkan oleh petani. Biaya eksplisit terdiri dari sarana produksi, tenaga kerja luar keluarga, biaya penyusutan dan biaya pajak. Biaya eksplisit usahatani padi paling banyak dikeluarkan untuk penggunaan sarana produksi terutama pupuk yaitu sebesar Rp 10.366.379,310/Ha. Berikut ini adalah tabel biaya eksplisit usahatani padi:

Tabel 1. Biaya Eksplisit Usahatani Tanaman Padi Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa

Girikarto		
No	Jenis Biaya	Biaya (Rp/Ha)
1	Sarana Produksi	
	Benih	812.643,678
	Pupuk	10.366.379,310
	Pestisida	33.908,046
2	TKLK	4.787.130,542
3	Biaya Penyusutan	1.061.375,661
4	Biaya Pajak	290.574,713
Jumlah Biaya Eksplisit		17.352.011,950

Biaya implisit usahatani adalah biaya yang dikeluarkan oleh petani tetapi tidak diperhitungkan secara nyata. Biaya implisit usahatani padi paling banyak didominasi oleh biaya tenaga kerja dalam keluarga. Berikut ini adalah tabel biaya implisit usahatani.

Tabel 2. Biaya Implisit Usahatani Tanaman Padi Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Girikarto

No	Jenis Biaya (Rp)	Biaya (Rp/Ha)
1	TKDK	9.272.156,81
2	Sewa Lahan Milik Sendiri	2.389.162,56
Jumlah		11.661.319,38

2. Pendapatan Usahatani Tanaman Padi

Besarnya pendapatan dan keuntungan usahatani tanaman padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Pendapatan Usahatani Tanaman Padi Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Girikarto

No	Keterangan	Nilai (Ha/Tahun)
1	Jumlah Produksi (kg)	897,471
2	Harga (Rp/kg)	11.933,333
3	Jumlah Penerimaan (Rp)	10.709.823,755
4	Biaya Total (Rp)	29.013.331,326
	Biaya Eksplisit (Rp)	17.352.011,950
	Biaya Implisit (Rp)	11.661.319,376
5	Pendapatan (Rp)	-6.642.188,196
6	Keuntungan (Rp)	-18.303.507,572

Usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto menunjukkan rata-rata nilai pendapatan –Rp 6.642.188,196/Ha/Tahun. Nilai keuntungan usahatani padi menunjukkan rata-rata sebesar –Rp 18.303.507,572/Ha/Tahun.

B. Analisis Kelayakan Usahatani Tanaman Padi

Di dalam melakukan analisis kelayakan usahatani tanaman padi, digunakan analisis *Revenue Cost Ratio* (*R/C*-rasio). Analisis ini merupakan rasio dari penerimaan/keuntungan usahatani dengan total biaya usahatani. Hasil analisis *R/C* rasio ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Analisis *R/C* Rasio Usahatani Tanaman Padi Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa

Girikarto

Uraian	Nilai
Total Penerimaan (Rp)	10.709.823,755
Total Biaya (Rp)	29.013.331,326
<i>R/C</i> Rasio	0,369

Dari hasil analisis kelayakan menggunakan *R/C* rasio diatas dapat diketahui bahwa nilai *R/C* rasio usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto adalah sebesar 0,369. Nilai *R/C* rasio < 1 ini berarti bahwa usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto tidak layak diusahakan atau tidak menguntungkan dari aspek finansialnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisis pendapatan usahatani dapat diketahui bahwa rata-rata petani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto menghasilkan produksi padi sebesar 897,471/Ha/Tahun. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa rata-rata total biaya usahatani adalah sebesar Rp 29.013.331,326/Ha/Tahun. Pendapatan rata-rata yang diperoleh adalah sebesar Rp -6.642.188,196. Keuntungan rata-rata yang diperoleh adalah sebesar Rp -18.303.507,572.
2. Melalui hasil analisis kelayakan usahatani menggunakan *R/C* rasio diperoleh hasil nilai *R/C* rasio sebesar 0,369. Nilai *R/C* rasio < 1 ini berarti bahwa usahatani padi lahan sawah tadah hujan di Desa Girikarto tidak layak diusahakan atau tidak menguntungkan secara finansial.

B. Saran

1. Perlunya upaya pemerintah di dalam memperhatikan distribusi pupuk subsidi petani karena dari hasil analisis usahatani diketahui bahwa biaya paling besar dikeluarkan adalah biaya untuk pupuk. Biaya pupuk yang tinggi ini disebabkan oleh harga yang cukup tinggi sehingga sangat berpengaruh terhadap peningkatan biaya usahatani dan menyebabkan penurunan pendapatan usahatani.
2. Pemberian materi, pelatihan dan pendampingan terhadap petani perlu dilakukan supaya mampu meningkatkan pengetahuan dan kemampuan petani di dalam menjalankan usahatani dengan teknologi budidaya yang tepat dan benar. Dengan demikian diharapkan produksi padi petani mampu meningkat.

3. Perlu dikaji kembali mengenai alternatif varietas ataupun komoditas lain untuk diusahakan di Desa Girikarto yang mampu menghasilkan nilai yang lebih besar dan menguntungkan secara finansial.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunungkidul. 2017. Kecamatan Panggang Dalam Angka 2017. Gunungkidul : BPS Gunungkidul.
- BB Padi, (2016). Padi Tadah Hujan dan Berumur Genjah. diakses pada tanggal 8 Maret 2018 dari <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/408-padi-tadah-hujan-dan-berumur-genjah>.
- Husnan S dan Suwarno M. 2000. Studi Kelayakan Proyek. Ed. Ke-4. Yogyakarta : AMPYKPN.
- Nazir, Mohammad. 2005. Metode Penelitian. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Soekartawi, 2002. Analisis Usahatani. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-press).

PROFIL USAHATANI BAWANG MERAH DI KABUPATEN BREBES

Pinjung Nawang Sari, Mutia Alfi Hidayatin*, Fitria Ida Nurjanah, Faisal Ridho Zulfikri, Dayinta Anggia Nindita, Naili Tri Hidayati, Dewi Rengganis, Faisal Anas Prima Satya, Adinda Fajarani Putri, Boston Bilardo, Fatiya Khoirul 'Izzati Abdul Rouf

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email: mutia_alfi_h@yahoo.co.id

ABSTRAK

Profil usahatani bawang merah merupakan gambaran secara keseluruhan mengenai keadaan usahatani dan rumah tangga petani bawang merah yang ada di suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) biaya dan pendapatan usahatani bawang merah, (2) tingkat kelayakan usahatani bawang merah, (3) nilai tukar rumah tangga tani bawang merah, dan (4) mengetahui tingkat ketahanan pangan rumah tangga tani bawang merah. Penelitian dilakukan di Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara simple random sampling. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis biaya dan pendapatan, R/C rasio, π/C rasio, Break Even Point (BEP), analisis Nilai Tukar Barter (NTB), Nilai Tukar Penerimaan (NTR), dan Nilai Tukar Subsisten (NTS), serta analisis tingkat ketahanan pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari tergolong layak untuk diusahakan, nilai tukar meliputi NTB, NTR, dan NTS mengalami surplus, serta rumah tangga tani bawang merah di Kecamatan Wanasari tergolong tahan pangan.

Kata Kunci : Bawang merah, nilai tukar, ketahanan pangan

1. PENGANTAR

Bawang merah merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan yang telah lama diusahakan petani secara intensif. Komoditas bawang merah sendiri menjadi suatu ciri khas dan produk andalan bagi Kabupaten Brebes. Menurut hasil penelitian Nurasa (2007) menunjukkan bahwa petani bawang merah di Kabupaten Brebes dapat mencapai produksi 11,1 ton/ha. Komoditas ini juga menjadi peluang kerja dan sumber penghasilan bagi banyak petani serta memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap perekonomian petani khususnya dan perekonomian wilayah pada umumnya. Usahatani bawang merah dapat menjadi sumber pendapatan masyarakat khususnya petani sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara ekonomi. Pendapatan yang diperoleh petani bawang merah tersebut akan memengaruhi tingkat ketahanan pangan dan Nilai Tukar Petani (NTP) di suatu wilayah (Badan Pusat Statistik, 2016).

Ketahanan pangan merupakan salah satu bagian yang penting dari pemenuhan hak asasi manusia dimana seluruh rumah tangga dapat memperoleh pangan yang cukup baik dalam jumlah maupun mutu untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif. Ketahanan pangan tidak hanya berfokus pada penyediaan pangan tingkat wilayah semata, tetapi juga dalam hal penyediaan dan konsumsi pangan tingkat daerah dan rumah tangga bahkan individu.

Unsur penting yang dijadikan sebagai indikator kesejahteraan petani adalah nilai tukar. Nilai tukar dapat diketahui dengan beberapa konsep nilai tukar yaitu Nilai Tukar Barter (NTB), Nilai Tukar Penerimaan (NTR), dan Nilai Tukar Subsisten (NTS). Konsep nilai tukar tersebut dapat dijadikan alat ukur dalam perhitungan nilai tukar yang dapat dikaitkan dengan tingkat kesejahteraan petani. Konsep NTB mengacu kepada rasio penerimaan dari suatu komoditas pertanian terhadap produk non pertanian. Konsep NTR menggambarkan daya tukar dari penerimaan komoditas pertanian per unit terhadap nilai input produksi untuk memproduksi hasil tersebut. Perhitungan NTS diperoleh dari perbandingan antara penerimaan total dari usahatani dengan pengeluaran total petani baik untuk biaya produksi usahatani maupun untuk kebutuhan hidupnya. Semakin tinggi NTB, NTR, dan NTS maka semakin baik daya beli petani terhadap input produksi maupun produk konsumsi dan dapat diartikan bahwa petani semakin sejahtera.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu mengetahui biaya dan pendapatan usahatani bawang merah, mengetahui tingkat kelayakan usahatani bawang merah, mengetahui nilai tukar petani bawang merah, dan mengetahui tingkat ketahanan pangan rumah tangga tani bawang merah di Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes.

2. METODE PENELITIAN

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan di tiga desa yang ada di Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes yaitu Desa Jagalempeni, Sidamulya, dan Sisalam. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Pemilihan sampel responden dilakukan dengan cara *proportional random sampling*. Sampel responden tersebut dipilih secara acak dengan proporsi masing-masing dari tiga desa yang telah terpilih. Populasi pada penelitian kali ini yaitu petani yang melaksanakan usahatani bawang merah. Sampel dalam penelitian ini diambil sebanyak 60 rumah tangga tani. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Analisis Biaya dan Pendapatan

1) Biaya Usahatani

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

TC= Total Biaya

FC= Biaya Tetap

VC= Biaya Variabel

2) Pendapatan Usahatani

$$Pd = TR - TEC$$

Keterangan :

Pd = Pendapatan

TR = Total penerimaan

TEC = Total biaya eksplisit

B. Analisis Kelayakan Usaha

a. Analisis *Break Even Point* (BEP)

1) BEP Penerimaan

$$\text{BEP penerimaan} = \frac{FC}{1-VC/S}$$

Keterangan :

FC = Total biaya tetap

VC = Total biaya variabel

S = *Selling* (penjualan)

2) BEP Produksi

$$\text{BEP produksi (Rp)} = \frac{FC}{P-AVC}$$

Keterangan :

FC = Total biaya tetap

AVC = Biaya variabel per unit

P = Harga produk

3) BEP Harga

$$\text{BEP harga (Rp)} = \frac{TC}{Q}$$

Keterangan :

TC = Total biaya

Q = Kuantitas produk

C. Analisis Nilai Tukar Petani

1) Nilai Tukar Barter (NTB)

$$\text{NTB} = \frac{TR}{E}$$

Keterangan :

TR : Total Penerimaan dari usahatani bawang merah

E : Pengeluaran untuk komoditas non pertanian

2) Nilai Tukar Penerimaan (NTR)

$$\text{NTR} = \frac{P_y \cdot Q_y}{P_x \cdot Q_x}$$

Keterangan :

P_y : Harga komoditas pertanian

P_x : Harga input produksi

Qy : Jumlah komoditas pertanian yang dihasilkan

Qx : Jumlah input produksi yang digunakan

3) Nilai Tukar Subsisten (NTS)

$$NTS = \frac{\sum P_{yi} \cdot Q_{yi}}{(P_{xi} \cdot Q_{xi}) + (P_{xj} \cdot Q_{xj})}$$

Keterangan :

P_{yi} : Harga komoditas pertanian ke i

Q_{yi} : Produksi komoditas pertanian ke i

P_{xi} : Harga produk input produksi

Q_{xi} : Jumlah input produksi

P_{xj} : Harga produk konsumsi

Q_{xj} : Jumlah produk konsumsi

D. Analisis Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan dapat diketahui dari nilai pangsa pengeluaran pangan dan angka konsumsi energi. Menurut Ilham dan Sinaga (2007), persamaan yang digunakan untuk mengetahui pangsa pengeluaran pangan rumah tangga yaitu:

$$PPP = \frac{PP}{TP} \times 100\%$$

Keterangan:

PPP = Pangsa pengeluaran pangan (%)

PP = Pengeluaran untuk pangan (Rp)

TP = Total pengeluaran (Rp)

Kemudian diukur presentase kecukupan energi dengan rumus sebagai berikut:

$$PKE = \frac{KED}{2150} \times 100\%$$

Keterangan:

PKE= Presentase kecukupan energi (%)

KED= Konsumsi energi dan protein per ekuivalen orang dewasa.

Kedua indikator tersebut diklasifikasi-silang sesuai pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Derajat Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Konsumsi energi per unit ekuivalen dewasa	Pangsa Pengeluaran Pangan	
	Rendah (<60% pengeluaran total)	Tinggi (≥60% pengeluaran total)
Cukup (>80% kecukupan energi)	Tahan pangan	Rentan pangan
Kurang (≤80% kecukupan energi)	Kurang Pangan	Rawan pangan

Sumber: Jonsson and Toole (1991) dalam Maxwell, *et al.* (2000)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Biaya, Pendapatan, Tingkat Kelayakan Usahatani Bawang Merah

Biaya, Pendapatan dan Tingkat Kelayakan Usahatani Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya, Pendapatan dan Tingkat Kelayakan Usahatani Bawang Merah

Keterangan	Nilai
Total Produksi (Kg)	5.718
Harga Bawang Merah	12.107,00
Penerimaan (Rp)	70.302.083,33
Total Biaya Tetap (Rp)	2.792.262,00
Total Biaya Variabel (Rp)	38.760.165,00
Total Biaya (Rp)	41.552.427,36
BEP Penerimaan (Rp)	6.223.523,90
BEP Produksi (Unit)	514,04
BEP Harga (Rp/unit)	7.155,99

Sumber: Analisis Data Primer Kecamatan Wanasari Tahun 2018

Kelayakan usahatani dapat diketahui berdasarkan nilai BEP penerimaan, BEP produksi, dan BEP harga. Berdasarkan Tabel 2, bahwa penerimaan usahatani bawang merah mengalami titik impas jika penerimaan yang diperoleh sebesar Rp 6.223.523,90. Berdasarkan hasil penelitian, penerimaan petani dari usahatani bawang merah mencapai Rp 70.302.083,33 yang artinya lebih besar daripada BEP penerimaan atau usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari layak untuk diusahakan. Nilai BEP produksi dari usahatani bawang merah adalah sebesar 514,04 kg. Berdasarkan hasil penelitian, rerata produksi usahatani bawang merah adalah sebesar 5.718 kg yang artinya lebih besar dari BEP produksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan BEP produksi, usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari layak untuk diusahakan. Berdasarkan BEP harga diperoleh nilai sebesar Rp 7.155,99 yang artinya seorang petani akan mengalami titik impas jika harga jual bawang merah di tingkat petani sebesar Rp7.155,99. Berdasarkan hasil penelitian, rerata harga bawang merah yang diterima oleh petani mencapai Rp. 12.107,00 yang artinya lebih besar dari BEP harga. Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan BEP harga, usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari layak untuk diusahakan.

B. Nilai Tukar Petani Bawang Merah

1) Nilai Tukar Barter (NTB)

Tabel 3. Nilai Tukar Barter Usahatani Bawang Merah

Keterangan	Nilai Tukar Barter (NTB)
Penerimaan Usahatani Bawang Merah (Rp)	70.302.083,33
Nilai Tukar Barter Bawang Merah Terhadap Total Pengeluaran Non Pangan	5.23

Sumber: Analisis Data Primer Kecamatan Wanasari Tahun 2018

Berdasarkan pada Tabel 3. diperoleh besar NTB > 1 yang menunjukkan bahwa penerimaan petani bawang merah sudah mencukupi jika digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi non pangan seperti biaya untuk pendidikan, listrik dan bahan bakar, pajak, dan lainnya. NTB sebesar 5,23 (≈ 5) menunjukkan bahwa besarnya penerimaan dari usahatani bawang merah selama satu tahun dapat digunakan untuk membiayai pengeluaran non pangan selama satu tahun sebanyak 5 kali, dengan asumsi bahwa tidak ada pembiayaan atau pengeluaran lain selain untuk kebutuhan non pangan. Dapat dikatakan bahwa NTB yang jauh lebih besar dari 1 menunjukkan kuatnya daya tukar dari usahatani bawang merah terhadap barang konsumsi rumah tangga khususnya konsumsi non pangan. Kuatnya daya tukar petani dapat menggambarkan tingkat kesejahteraan petani yang tinggi.

2) Nilai Tukar Penerimaan (NTR)

Tabel 4. Nilai Tukar Penerimaan Usahatani Bawang Merah

Komoditas	Penerimaan (Rp)	Pengeluaran (Rp)	Nilai Tukar Penerimaan
Bawang Merah	70.302.083,33	37,329,595,33	1.88
Total Usahatani	75.170.113,71	40.722.403,16	1.85

Sumber: Analisis Data Primer Kecamatan Wanasari Tahun 2018

Berdasarkan Tabel 4. bahwa NTR dari semua komoditas yang diusahakan tersebut lebih besar dari 1 yang artinya petani mengalami surplus. NTR yang lebih dari 1 juga menunjukkan bahwa petani memperoleh profit/keuntungan, dengan tingkat keuntungan adalah sebesar 1,88 untuk usahatani bawang merah saja dan 1,85 untuk semua usahatani termasuk padi, kedelai, cabai, kacang tanah, jagung, dan terong. Dapat diartikan juga bahwa NTR > 1 menunjukkan kuatnya daya tukar dari masing-masing usahatani terhadap biaya input produksi yang dikeluarkan. Berdasarkan besar NTR dan tingkat profitabilitas yang diperoleh dapat dikatakan bahwa petani mempunyai tingkat kesejahteraan yang tinggi.

3) Nilai Tukar Subsisten (NTS)

Tabel 5. Nilai Tukar Subsisten Usahatani Bawang Merah

Nilai Tukar Subsisten (NTS)	Biaya Produksi Usahatani	Konsumsi Rumah Tangga	Total Pengeluaran Rumah Tangga
Penerimaan Total	1.86	3.94	1.26
Penerimaan Bawang Merah	1.73	3.66	1.17

Sumber: Analisis Data Primer Kecamatan Wanasari Tahun 2018

Berdasarkan Tabel 5. NTS dari penerimaan total terhadap pengeluaran total, baik untuk biaya produksi maupun konsumsi rumah tangga adalah sebesar 1,26 yang artinya bahwa usahatani memberikan kontribusi sebesar 1,26 kali jika digunakan untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga baik untuk biaya produksi maupun biaya konsumsi. Hal tersebut juga berlaku untuk NTS dari penerimaan usahatani bawang merah. Berdasarkan perbandingan NTS dari penerimaan total dengan NTS dari penerimaan usahatani bawang merah diketahui bahwa NTS dari keduanya hampir sama, hanya memiliki selisih kecil. Hal tersebut menunjukkan bahwa usahatani bawang merah menjadi sumber penerimaan utama dan mendominasi jika dibandingkan dengan penerimaan dari usahatani lainnya. Hanya dengan berusaha bawang merah pun sudah mampu mencukupi kebutuhan rumah tangga baik untuk biaya produksi maupun biaya konsumsi. NTS dari penerimaan usahatani bawang merah terhadap pengeluaran rumah tangga lebih besar dari 1. NTS yang lebih besar dari 1 tersebut menunjukkan bahwa penerimaan dari semua komoditas yang diusahakan atau penerimaan yang hanya dari usahatani bawang merah melebihi pengeluaran total rumah tangga tani. Kelebihan tersebut menjadi keuntungan bagi petani bawang merah, dengan demikian nilai NTS bawang merah terhadap pengeluaran rumah tangga juga menggambarkan tingkat profitabilitas usahatani bawang merah. Tingkat profitabilitas yang tinggi dapat menggambarkan tingkat kesejahteraan petani yang tinggi pula.

C. Tingkat Ketahanan Pangan Rumah Tangga Tani Bawang Merah

Tabel 6. Tingkat Ketahanan Pangan Rumah Tangga Kecamatan Wanasari

Konsumsi Energi per Unit Ekuivalen Dewasa	Pangsa Pengeluaran Pangan	
	Rendah (<60% Pengeluaran Total)	Tinggi (≥60% Pengeluaran Total)
Cukup (>80% Kecukupan Energi)	73,33% (Tahan pangan)	1,67% (Rentan pangan)
Kurang (≤80% Kecukupan Energi)	23,33% (Kurang pangan)	1,67% (Rawan pangan)

Sumber: Analisis Data Primer Kecamatan Wanasari Tahun 2018

Berdasarkan pada Tabel 6. dapat diketahui bahwa sebagian besar rumah tangga tani bawang merah di Kecamatan Wanasari berstatus tahan pangan. Sekitar 73,33% rumah tangga tani berstatus tahan pangan, 23,33% rumah tangga berstatus kurang

pangan, 1,67% rumah tangga berstatus rentan pangan, dan hanya 1,67% rumah tangga tani bawang merah yang berstatus rawan pangan. Suatu rumah tangga yang berstatus tahan pangan memiliki nilai pangsa pengeluaran pangan yang rendah (<60% dari pengeluaran total dan memiliki tingkat konsumsi energi per unit ekuivalen dewasa yang cukup ($\leq 80\%$ dari kecukupan energi).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1) Biaya usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari adalah sebesar Rp 38.582.620,74 dan pendapatan usahatani bawang merah sebesar Rp 6.958.483,15.
- 2) Usahatani bawang merah di Kecamatan Wanasari tergolong layak untuk diusahakan.
- 3) Nilai tukar meliputi Nilai Tukar Barter (NTB), Nilai Tukar Penerimaan (NTR), dan Nilai Tukar Subsisten (NTS) petani bawang merah di Kecamatan Wanasari mengalami surplus yang berarti bahwa pendapatan petani lebih besar daripada pengeluaran.
- 4) Rumah tangga tani bawang merah di Kecamatan Wanasari tergolong tahan pangan.

B. Saran

- 1) Pada aspek *on farm*, petani perlu menjaga kualitas bawang merah yang diproduksi dengan menggunakan pestisida dan pupuk kimia secara tidak berlebihan sesuai dengan anjuran. Hal tersebut juga bertujuan untuk meminimalkan biaya produksi sehingga diharapkan dapat diperoleh pendapatan yang lebih tinggi.
- 2) Bagi rumah tangga tani yang tergolong rawan pangan, sebaiknya dapat lebih meningkatkan pendapatan rumah tangga tani, agar dapat lebih meningkatkan tingkat ketahanan pangan rumah tangga.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2016. Kabupaten Brebes dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes, Brebes.
- Ilham, N., dan B. M. Sinaga. 2007. Penggunaan pangsa pengeluaran pangan sebagai indikator komposit ketahanan pangan. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis Universitas Udayana 7 : 213-328.
- Kementrian Pertanian. 2016. Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Bawang Merah. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Nurasa, T., dan V. Darwis. 2007. Analisis usahatani dan keragaan margin pemasaran bawang merah di Kabupaten Brebes. Jurnal Akta Agrosia 10: 40-48.

Purwantini, T.B., H.P.S. Rachman dan Y Marisa. 2005. Analisis Ketahanan Pangan Regional dan Tingkat Rumah Tangga (Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Utara) dalam Penguatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga dan Wilayah Sebagai Basis Ketahanan Pangan Nasional. Monograph Series No. 26. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

STRATEGI PENGEMBANGAN INDUSTRI RUMAHAN BERBASIS SINGKONG DI KABUPATEN TRENGGALEK

Rina Dewi¹⁾, Hera Aprila Wiyogja²⁾

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur¹⁾

Jl. PM. Noor – Sempaja – Samarinda 75117 – Telp. (0541) 220691; 220857

Fax. (0541) 220857; E-mail: rina_rinadewi@yahoo.com; HP: 085750413117

Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Trenggalek²⁾

Jl. Jend. Basuki Rahmat No. 13 Trenggalek 66311; HP: 081803337776

ABSTRAK

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu sentra produksi singkong di Provinsi Jawa Timur. Bahkan ada yang menyebut Trenggalek sebagai *Kota Gaplek*, karena saking banyaknya singkong di daerah ini. Dari 14 kecamatan yang ada, 12 diantaranya banyak terdapat industri rumahan berbasis singkong seperti gaplek, tiwul instan, gatot instan, tepung mocaf, alen-alen, eyek-eyek dan aneka kripik dari singkong. 12 kecamatan itu antara lain Pogalan, Watulimo, Suruh, Karang, Gandusari, Kampak, Tugu, Dongko, Pule, Panggul, Bendungan dan Munjungan. Pemilik usaha ini kesemuanya tergabung dalam kelompok tani dan gapoktan. Penelitian yang dilaksanakan pada Januari 2016 ini bertujuan untuk mengetahui strategi pengembangan industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek dengan menggunakan analisis SWOT. Berdasarkan hasil analisis SWOT dirumuskan strategi pengembangan antara lain: a) Menambah volume produksi dan diversifikasi produk olahan singkong; b) Peningkatan kualitas produk, misal sertifikat halal dari BPOM dan MUI; c) Adanya pelatihan terkait pengolahan singkong; d) Menjaga kontinuitas bahan baku melalui kerjasama dengan kelompok tani/gapoktan lain; e) Inovasi kemasan yang menarik (*marketable*); f) Mekanisasi dalam produksi; dan g) Perluasan jangkauan pemasaran.

Kata kunci : pengembangan, industri rumahan, singkong, trenggalek

ABSTRACT

Trenggalek Regency is one of the centers of cassava production in East Java Province. Some even refer to Trenggalek as Gaplek City, because there are so many cassava in this area. Of the 14 sub-districts that exist, 12 of them are mostly home-based cassava industries such as gaplek, instant tiwul, instant gatot, mocaf flour, alen-alen, eyek-eyek and various chips from cassava. The 12 sub-districts included Pogalan, Watulimo, Suruh, Karang, Gandusari, Kampak, Tugu, Dongko, Pule, Panggul, Bendungan and Munjungan. These business owners are all incorporated into farmer groups. The research conducted in January 2016 aims to determine the strategy of developing cassava-based cottage industry in Trenggalek Regency by using SWOT analysis. Based on the results of the SWOT analysis formulated development strategies include: a) Increasing the volume of production and diversification of processed cassava products; b) Improving product quality, for example halal certificates from MUI and quality assurance from BPOM; c) Training related to cassava processing; d) Maintain continuity of raw materials through cooperation with other farmer groups; e) Marketable packaging innovation; f) Mechanization in production; and g) Expansion of marketing reach.

Keywords: development, home industry, cassava, trenggalek

1. PENGANTAR

Indonesia memiliki 77 jenis tanaman pangan sumber karbohidrat disamping beras. Diantara tanaman pangan tersebut terdapat beberapa jenis yang memiliki kandungan gizi setara dengan beras atau gandum, yaitu kelompok umbi-umbian. Umbi-umbian ini dapat disajikan dalam menu sehari-hari, asalkan diperkaya dengan pangan sumber protein yang tinggi (Almatsier, 2002). Disamping diolah langsung dari bahan segarnya, umbi-umbian ini juga dapat diolah menjadi bahan setengah jadi berupa tepung dalam upaya penyediaan bahan pangan karbohidrat non beras, penganekaragaman konsumsi pangan lokal, pengembangan industri pengolahan hasil dan agroindustri serta upaya mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

Berbicara Trenggalek, tentu tak terlepas dari singkong. Mengapa? Pasalnya, hampir bisa dipastikan semua petani menanam singkong meskipun hanya sekedar tanaman sela. Bahkan ada yang menyebut Trenggalek sebagai *Kota Gaplek*, karena saking banyaknya singkong di daerah ini. Selain itu, sudah dipastikan pula bahwa singkong sudah menjadi tanaman budaya di Kabupaten Trenggalek. Dengan potensi yang sangat luar biasa ke depan diharapkan usaha ini mampu dikembangkan secara kreatif oleh pemerintah Kabupaten Trenggalek, misal dengan diadakan festival olahan singkong sehingga kelak Trenggalek akan menjadi lokasi rujukan penelitian dan pengembangan singkong atau juga menjadi kawasan pemasok singkong terbesar di Indonesia.

Secara nasional, brand Trenggalek sebagai kabupaten penghasil singkong sudah cukup dikenal di kalangan pebisnis singkong, baik itu berupa produk singkong mentah, gaplek, tepung mokaf, dan tepung tapioka. Peluang untuk menjadikan Trenggalek sebagai pusat singkong-pun sepertinya mungkin untuk diwujudkan. Tak mudah memang, dibutuhkan kerja keras, sinergitas dan menyamakan visi misi dari berbagai pihak dan penentu kebijakan guna pengembangan industri rumahan yang ada saat ini. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi pengembangan industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek.

2. METODE PENELITIAN

Daerah penelitian ditetapkan secara *purposive* (sengaja) di Kabupaten Trenggalek pada bulan Januari 2016 dengan pertimbangan daerah tersebut basis singkong. Artinya, produksi singkong selain dapat memenuhi kebutuhan di wilayah kabupaten tersebut, juga dapat memenuhi kebutuhan di luar wilayah bersangkutan. Oleh karena itu cukup potensial bagi tumbuh kembangnya industri rumahan berbasis singkong.

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik, dimana data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan kemudian dianalisis

(Surakhmad, 1998). Teknik pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dengan interview terstruktur melalui kuisioner (Cooper dan Schindler, 2006). Data yang digunakan meliputi data sebaran industri rumahan berbasis singkong serta data potensi (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) untuk perumusan strategi pengembangan industri rumahan tersebut. Adapun urutan kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi sebaran industri rumahan berbasis singkong

Identifikasi ini dilakukan dengan survei ke 14 (empat belas) kecamatan di Kabupaten Trenggalek untuk mengetahui sebaran industri rumahan berbasis singkong. Diperoleh 12 (dua belas) kecamatan yang banyak terdapat industri olahan singkong skala rumah tangga. Ciri industri ini memiliki modal yang sangat terbatas, tenaga kerja berasal dari anggota keluarga, dan pemilik atau pengelola industri biasanya kepala rumah tangga itu sendiri atau anggota keluarganya (https://id.wikipedia.org/wiki/Kategori:Klasifikasi_Industri).

2. Perumusan strategi pengembangan

Penggalian faktor strategis (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) dari industri rumahan berbasis singkong ini dilakukan melalui FGD. Hasil FGD kemudian diolah menggunakan alat analisis SWOT untuk mendapatkan strategi pengembangan industri rumahan ini. Menurut Rangkuti (2002), analisis matriks SWOT digambarkan ke dalam matriks dengan 4 (empat) kemungkinan alternatif strategi, yaitu strategi kekuatan-peluang (*S-O strategies*), strategi kelemahan-peluang (*W-O strategies*), strategi kekuatan-ancaman (*S-T strategies*), dan strategi kelemahan-ancaman (*W-T strategies*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sebaran Industri Rumahan Berbasis Singkong di Kabupaten Trenggalek

Singkong merupakan tanaman dengan syarat tumbuh yang mudah, yang bisa tumbuh pada tanah subur dan kurang subur, baik sebagai tanaman utama maupun tanaman sela. Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu sentra produksi singkong di Provinsi Jawa Timur, disamping Kabupaten Malang, Ponorogo dan Pacitan. Bahkan ada yang menyebut Trenggalek sebagai *Kota Gaplek*, karena saking banyaknya singkong di daerah ini. Dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur 2017, produksi singkong di Kabupaten Trenggalek tahun 2016 mencapai 226.279 ton. Dari jumlah ini Kabupaten Trenggalek pada tahun 2016 tersebut memberikan kontribusi 7,74% dari total produksi singkong Provinsi Jawa Timur yang sebesar 2.924.933 ton (<http://jatim.bps.go.id>, 2016).

Dari 14 kecamatan yang ada, berdasarkan identifikasi sebaran diketahui bahwa industri rumahan berbasis singkong ini memiliki sebaran yang cukup merata yaitu 12

kecamatan di Kabupaten Trenggalek, yaitu Pogalan, Watulimo, Suruh, Karang, Gandusari, Kampak, Tugu, Dongko, Pule, Panggul, Bendungan dan Munjungan. Selain dijual dalam bentuk segar, singkong ini juga diolah menjadi berbagai kudapan dan bahan baku industri, antara lain gaplek, tiwul instan, gatot instan, tepung mocaf, alen-alen, eyek-eyek (kerupuk dari singkong) dan aneka kripik (Dinas Pertanian Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Trenggalek, 2016).

Industri pangan olahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek sebagian besar sudah berorientasi pada pasar (*market oriented*). Siapa yang akan membeli, kemana produk akan dipasarkan, siapa segmen pasarnya, sudah ada dalam perencanaan awal. Selain pemenuhan permintaan lokal, singkong Trenggalek sudah dikirim di area Jawa Timur maupun luar Jawa Timur, baik dalam bentuk segar maupun olahan. Sedangkan hanya sebagian kecil saja yang masih berorientasi pada produk (*product oriented*). Manakala diversifikasi produk belum banyak, *product oriented* ini masih bisa diterima. Akan tetapi manakal diversifikasi produk sudah semakin beragam, maka *product oriented* tidak akan membuat suatu usaha mampu bertahan.

Orientasi usaha terhadap produk dicirikan atas beberapa pertimbangan, antara lain: 1) Konsumen diasumsikan menyukai produk yang dibuat; 2) Produk mudah dijangkau dibanyak tempat dengan harga yang murah; 3) Pengusaha cenderung memusatkan perhatian pada usaha-usaha untuk mencapai efisiensi produksi tinggi dan distribusi yang luas; dan 4) Pengusaha selalu berusaha menyempurnakan produk dan memusatkan perhatian untuk menghasilkan produk yang lebih unggul dibandingkan dengan pesaing (Downey and Erickson, 1992).

Bahkan di Gunung Kidul, Yogyakarta olahan singkong tersebut sudah naik kelas dan menjadi buruan wisatawan usai berwisata di sana. Bagaimana dengan singkong Trenggalek? Jika digarap dengan kreatif dan dipadukan dengan seni dan wisata, singkong Trenggalek pun bisa menjadi daya tarik tersendiri bagi penikmat dan pemburu kuliner tradisional yang sedang berwisata di Bumi Menak Sopal (<http://www.didikjatmiko.com/2016/10/trenggalek-itu-identik-dengan-singkong.html>).

2. Strategi Pengembangan Industri Rumahan Berbasis Singkong di Kabupaten Trenggalek

Matriks analisis SWOT strategi pengembangan industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek dapat digambarkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Matriks SWOT Industri Rumahan Berbasis Singkong di Kab. Trenggalek

		Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
	Internal	1. Banyak petani yang menanam singkong, baik sebagai tanaman utama maupun sela 2. Adanya minat petani untuk menambah pengetahuan tentang usahatani singkong 3. Berkembangnya industri olahan singkong yang sebagian besar sudah memiliki PIRT	1. Bahan baku musiman 2. Teknologi dominan manual sehingga kapasitas produksi terbatas 3. Kemasan produk olahan masih sederhana 4. Kurangnya pengetahuan tentang kualitas produk dan keamanan pangan
	Eksternal		
	Peluang (O)	Strategi S-O	Strategi W-O
	1. Permintaan pasar yang terus bertambah baik dalam bentuk segar maupun olahan 2. Fasilitasi teknologi dan permodalan dari dinas terkait maupun dari bank	1. Peningkatan volume produksi dan diversifikasi produk olahan singkong S1, S2, O1, O2 2. Peningkatan kualitas produk (jaminan mutu dengan BPOM dan MUI) S3, O1	1. Menjaga kontinuitas bahan baku melalui kerjasama dengan poktan/gapoktan W1, O1 2. Pelatihan pasca panen dan keamanan produk W2, W3, W4, O2
	Ancaman (T)	Strategi S-T	Strategi W-T
	1. Berkembangnya industri camilan lain dengan kemasan yang lebih menarik 2. Faktor cuaca	1. Perluasan jangkauan pemasaran S3, T1	1. Mekanisasi dalam produksi, W2, W3, T2 2. Inovasi kemasan yang lebih menarik W3, T1

Sumber: Analisis Data Primer (2017)

Dari tabel di atas dapat dirumuskan strategi pengembangan industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek yaitu:

a. Peningkatan volume produksi dan diversifikasi produk olahan singkong

Industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek selama ini masih merupakan industri rumah tangga dengan jumlah tenaga kerja antara 3 sampai 10 orang, dengan peralatan yang sangat terbatas. Peralatan yang sangat terbatas ini tentunya akan berimbas pada jumlah produk yang dihasilkan. Untuk itu, bantuan dari dinas/ instansi terkait yang responsif pada industri rumah tangga ini dirasa sangat diperlukan. Selain itu sangat dipandang perlu untuk melakukan diversifikasi olahan, tidak hanya terfokus pada gaplek, tepung mocaf dan aneka krupuk dan kripik. Mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku dari berbagai jenis makanan mulai dari mie, bakery, cookies, hingga kue-kue basah. Mocaf dapat dipergunakan sebagai bahan pengganti tepung gandum, tepung beras, tepung terigu dan tepung kentang.

Pendampingan pengolahan aneka kue yang bernilai ekonomis tinggi sangat diperlukan Kelompok Wanita Tani (KWT) yang ada di Kabupaten ini.

b. Peningkatan kualitas produk

Kualitas suatu produk makanan tidak hanya tercermin dari cita rasanya saja, namun juga dari segi kesehatan dan kehalalan. Untuk itu sangat diperlukan fasilitasi dalam jaminan mutu dari BPOM dan Majelis Ulama Indonesia (MUI) terkait sertifikasi halal. Selain itu, dengan adanya PIRT akan mempermudah produsen memperluas jangkauan pemasaran.

c. Pelatihan pasca panen dan keamanan produk

Di Kabupaten Trenggalek, pelaku industri menjalankan usahanya secara turun temurun dan sebatas mengetahui tata cara pengolahan singkong secara sederhana. Jika dilihat dari bahan baku yang melimpah dan prospek olahan singkong yang bagus, maka diperlukan pelatihan pasca panen produk olahannya. Disamping itu juga cara produksi yang baik dan benar sehingga produk yang dihasilkan memenuhi standar minimal keamanan pangan.

d. Menjaga kontinuitas bahan baku melalui kerjasama dengan kelompok tani

Singkong merupakan tanaman musiman yang digunakan sebagai bahan baku produk olahan singkong. Untuk menjaga kontinuitas produksi, beberapa pelaku industri telah menjalin kerjasama dengan kelompok tani/gapoktan. Usaha ini terbukti menguntungkan kedua belah pihak, mengingat harga tidak mengalami fluktuatif karena sudah merupakan kesepakatan di awal.

e. Inovasi kemasan yang menarik (*marketable*)

Olahan singkong Trenggalek meskipun rasanya enak dan sebagian besar sudah mampu menembus pasar swalayan, namun sebagian besar ketebalan kemasannya masih 0,8 mm, belum memenuhi standar minimal yang mensyaratkan ketebalan 1 mm. Apalagi untuk produk gaplek, mereka menjual dalam kemasan karung atau keranjang. Untuk itu diperlukan inovasi kemasan baik dari segi ketebalan, bahan yang digunakan, informasi pada label kemasan dan lain-lain. Fasilitasi dari pemerintah dapat diawali dengan sosialisasi yang ditindaklanjuti dengan pendampingan sehingga produk olahan singkong lebih “marketable” (layak dijual) dengan kemasan standar.

f. Mekanisasi dalam produksi

Sampai saat ini, teknologi yang dipergunakan dominan manual, baik dari segi pengupasan singkong sampai prosesnya menjadi produk. Olahan singkong sangat dipengaruhi oleh cuaca, terutama pada saat penjemuran. Penjemuran yang paling ideal dengan sinar matahari karena akan menghasilkan produk yang mekar sempurna (untuk krupuk dan kripik). Pelaku usaha ini menghadapi kendala serius

terutama saat musim penghujan karena tidak dapat menjemur sehingga bahan olahan berjamur. Beberapa tahun lalu telah ada bantuan dari pemerintah berupa mesin pengering (*dryer*) dengan kapasitas kecil, sehingga kedepan keberadaan mesin pengering kapasitas besar sangat diperlukan.

g. Perluasan jangkauan pemasaran

Pemasaran tidak hanya terbatas pada lokal Trenggalek, tetapi juga menjangkau luar Trenggalek. Bahkan ada wacana tepung mocaf dan gaplek Trenggalek sudah memasuki pasar ekspor, baik sebagai bahan baku industri maupun sebagai bahan baku pakan ternak.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Strategi pengembangan industri rumahan berbasis singkong di Kabupaten Trenggalek adalah a) Peningkatan volume dan diversifikasi produk olahan singkong; b) Peningkatan kualitas produk, misal sertifikat halal dari BPOM dan MUI; c) Pelatihan pasca panen dan keamanan produk; d) Menjaga kontinuitas bahan baku melalui kerjasama dengan kelompok tani lain; e) Inovasi kemasan yang *marketable*; f) Mekanisasi dalam produksi; g) Perluasan jangkauan pemasaran.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2016. Desember 2016. <http://jatim.bps.go.id>.
- Cooper, Donald R., dan Pamela, S. Schindler. 2006. *Metode Riset Bisnis*, Volume 1. PT Media Global Edukasi. Jakarta.
- Dinas Pertanian Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Trenggalek. 2016. *Laporan Tahunan 2015*.
- Downey, W. David and Erickson, Steven P. 1992. *Manajemen Agribisnis*. Erlangga. Jakarta.
- Rangkuti, F. 2002. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kategori: Klasifikasi Industri. 2015. https://id.wikipedia.org/wiki/Kategori:Klasifikasi_Industri
- Trenggalek itu Identik Dengan Singkong. 1 Oktober 2016. <http://www.didikjatmiko.com/2016/10/trenggalek-itu-identik-dengan-singkong.html>.
- Surakhmad. 1998. *Metode Penelitian Sosial*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.

STUDI GENDER DALAM USAHA TANI PADI
(Kasus di Kelompok Tani Karya Bersama Desa Damit Kecamatan Paser Belengkong
Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur)

Rina Dewi¹⁾

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur¹⁾
Jl. PM. Noor – Sempaja – Samarinda 75117 – Telp. (0541) 220691; 220857
Fax. (0541) 220857; E-mail: rina_rinadewi@yahoo.com; HP: 085750413117

ABSTRAK

Tantangan utama dalam pembangunan pertanian adalah mensejajarkan peran petani perempuan dalam mengakses modal dan informasi, mempunyai peluang yang sama dalam pengambilan keputusan, terlibat dalam kelompok tani, serta kontrol terhadap pemerataan pembangunan. Keterlibatan perempuan dalam prospek pertanian kedepan akan memberikan garansi keamanan pangan bukan hanya untuk rumah tangga saja akan tetapi untuk nasional. Ikut sertanya perempuan dalam pertanian bukanlah hal yang baru. Kegiatan perempuan yang bersifat ekonomis yang tertua adalah bidang pertanian. Penelitian yang dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2018 ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana peran perempuan dalam kegiatan usaha tani padi dari aspek partisipasi, akses, pengembangan diri, dan pengambilan keputusan. Responden adalah suami dan isteri anggota Kelompok Tani Karya Bersama yang berjumlah 20 orang yang bermatapencaharian sebagai petani baik itu pemilik, penyewa, dan buruh tani. Metode analisa yang dipakai adalah tabel sederhana (distribusi frekuensi) dan analisis deskriptif. Dari penelitian ini didapatkan: 1) Partisipasi perempuan (isteri) dalam pengelolaan usaha, pengaturan pendapatan, dan pengembangan usaha lebih besar dibandingkan laki-laki (suami); 2) Akses terhadap sumberdaya dan informasi laki-laki jauh lebih besar dibandingkan perempuan; 3) Tingkat pengetahuan laki-laki terhadap penggunaan sarana produksi, proses produksi dan aktifitas pemasaran lebih besar daripada perempuan; 4) Pengambilan keputusan dalam penggunaan faktor produksi dominan laki-laki, sedangkan dalam hal proses produksi, pemasaran dan alokasi pendapatan, pengambilan keputusan dominan perempuan. Dan setelah ditelaah lebih lanjut, keterlibatan perempuan ini lebih banyak terkait dalam hal keuangan, yaitu dalam hal mengakses modal, mengatur pendapatan, pembelanjaan serta pemasaran. Ini sesuai dengan norma gender dalam adat Jawa yang menempatkan perempuan sebagai *pendaringan*.

Kata kunci : gender, usaha tani

1. PENGANTAR

Keterlibatan peran perempuan dalam pertanian Indonesia ditunjukkan dengan data sensus Pertanian Tahun 2013 (ST2013) yang menunjukkan sekitar 23 persen atau 7,4 juta petani di Indonesia adalah perempuan, data ini akan terus bertambah seiring bertambahnya jumlah penduduk (<https://www.kompasiana.com/peran-perempuan-dalam-pertanian>, 19 Nopember 2017). Fakta bahwa keterlibatan perempuan dalam pertanian di Indonesia tidak dapat di pandang sebelah mata. Tantangan utama dalam pembangunan pertanian adalah mensejajarkan peran petani perempuan dalam mengakses modal dan informasi, mempunyai peluang yang sama dalam pengambilan keputusan, terlibat dalam kelompok tani, serta kontrol terhadap pemerataan pembangunan.

Kontribusi yang besar terbesar terhadap pertanian tidak bisa dilihat sebagai pelaku kedua dalam sistem pertanian akan tetapi perlu di seajajarkan peranya dengan laki-laki. Dan tantangan terbesar adalah mengadvokasi hak perempuan untuk memenuhi kouta 30 persen pada bidang politik hingga akan mendorong perempuan untuk memperjuangkan hak-hak yang setara, upah yang layak, kesehatan, pendidikan, modal dan minimal perempuan mempunyai kekuatan membuat keputusan yang berkaitan dengan kesetaraan petani perempuan (<https://www.kompasiana.com/peran-perempuan-dalam-pertanian>, 19 Nopember 2017).

Keterlibatan perempuan dalam prospek pertanian ke depan akan memberikan garansi keamanan pangan bukan hanya untuk rumah tangga saja akan tetapi untuk nasional. Raharjo (1973) menyatakan bahwa ikut sertanya perempuan dalam pertanian bukanlah hal yang baru. Kegiatan perempuan yang bersifat ekonomis yang tertua adalah bidang pertanian. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana peran perempuan dalam kegiatan usaha tani padi dari aspek partisipasi, akses, pengembangan diri, dan pengambilan keputusan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2018 ini adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai fenomena yang ada. Penelitian ini menggunakan pendekatan kasus sehingga hanya dibatasi pada area atau daerah penelitian saja. Sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Metode ini mengambil sampel dari populasi tersebut dan menggunakan kuisioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok (Singarimbun, 1995).

Nasution (2003) menyatakan bahwa tidak ada aturan yang tegas tentang jumlah sampel yang dipersyaratkan untuk suatu penelitian dari populasi yang tersedia. Berdasarkan pendapat tersebut, secara kondisional pada penelitian ini diambil 20 sampel yang merupakan suami isteri pada rumah tangga petani, yaitu petani penggarap (baik yang memiliki tanah sendiri maupun menyewa dengan sistem bagi hasil), bukan buruh tani karena untuk petani penggarap umumnya terjun langsung dalam penyediaan faktor produksi, proses produksi dan pemasaran. Metode analisa yang dipakai adalah tabel sederhana (distribusi frekuensi) dan analisis deskriptif.

Adapun data yang digunakan adalah data primer. Data primer adalah data yang langsung dikumpulkan peneliti dari sumber pertama yaitu responden. Adapun teknik yang dipakai adalah wawancara terstruktur, *in-depth interview* (wawancara mendalam) dan observasi secara partisipatif. Sedangkan aspek gender menurut Anonymous (2001) meliputi:

- a. **Partisipasi** adalah keterlibatan responden terhadap pengelolaan usaha dan pengembangan usaha, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

2 : Responden berpartisipasi dalam jenis kegiatan tersebut

1: Responden tidak berpartisipasi dalam jenis kegiatan tersebut

- b. **Akses** adalah peluang terhadap sumberdaya dan informasi. Pengukuran variabel dilakukan dengan pengkategorian sebagai berikut:

2 : Responden berpeluang terhadap akses

1 : Responden tidak berpeluang terhadap akses

- c. **Pengembangan Diri** yaitu pengetahuan dan pemahaman responden terhadap penggunaan faktor produksi, proses produksi dan aktifitas pemasaran, dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

2 : Responden menjawab “tahu” tentang jenis kegiatan tersebut

1 : Responden menjawab “tidak tahu” tentang jenis kegiatan tersebut

- d. **Pengambilan Keputusan/Kontrol Usaha** yaitu dominasi dalam pengambilan keputusan tentang aktifitas penggunaan faktor produksi, proses produksi dan aktifitas pemasaran. Penilaian dilakukan dengan pengkategorian sebagai berikut:

3 : pengambilan keputusan dominan isteri

2 : pengambilan keputusan dominan suami

1 : pengambilan keputusan secara bersama

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Partisipasi (Aktifitas)

Menurut Suprpti (1989), konsep partisipasi perempuan dalam kegiatan pertanian adalah keterlibatan dalam pekerjaan dan keputusan berkenaan dengan alokasi sumber daya, tenaga kerja, keuntungan dan keterlibatan dalam intervensi dari berbagai institusi (KUD, kredit, penyuluhan).

Tabel 1. Keterlibatan Suami dan Isteri dalam Pengelolaan, Pengaturan Pendapatan dan Pengembangan Usaha Tani

Jenis Informasi	Isteri		Suami	
	n	%	n	%
1. Pengelolaan Usaha				
Pengadaan saprotan	2	20	10	100
Pengadaan modal	9	90	5	50
Pengadaan tenaga kerja	9	90	8	80
Pengadaan peralatan	2	20	10	100
Mengatur penggunaan saprotan	4	40	8	80
Mengatur penggunaan modal	8	80	7	80
Mengatur penggunaan tenaga kerja	8	80	8	80
Mengoperasikan peralatan	1	10	10	100
Memasarkan hasil produksi	9	90	6	60

Rata-Rata		57,8		81,1
2. Mengatur Pendapatan Usaha				
Jenis penggunaan (pengembangan usaha, konsumsi dll)	10	100	5	50
Jumlah pengeluaran menurut jenis	10	100	3	30
Rata-Rata		100		40
3. Pengembangan Usaha				
Mencari peluang pasar	8	80	80	80
Rata-Rata		80		80

Keterangan:

n : jumlah suami/isteri yang menjawab "terlibat" pada jenis kegiatan tertentu

% : persentase suami/ isteri yang menjawab "terlibat" pada jenis kegiatan tertentu

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa partisipasi terbesar perempuan adalah dalam pengadaan dan alokasi pemanfaatan modal, pengaturan pendapatan dan mencari peluang pasar, dimana kesemuanya terkait dengan pengelolaan keuangan. Hal ini sesuai dengan pengamatan Sukesri (1995), bahwa norma gender dalam keuangan rumah tangga menempatkan perempuan sebagai pengatur dan penyimpan uang (*pendaringan*). Dari rata-rata persentase diperoleh partisipasi perempuan (79,3%) yang jauh lebih besar daripada laki-laki (67%). Dan setelah ditelaah lebih lanjut, lebih dari 50% responden perempuan (7 dari 10 responden) adalah perempuan pekerja, baik itu berdagang, guru, penjaga toko maupun buruh tani. Secara tidak langsung perempuan-perempuan ini akan memberikan kontribusi pendapatan mereka pada pendapatan rumah tangga yang nantinya bisa digunakan sebagai modal usaha tani.

Namun, kontribusi serta peran nyata perempuan dalam pertanian ini tidak diimbangi dengan kondisi ekonomi terutama *gap* tentang pendapatan antara laki-laki dan perempuan. Upah perempuan di Desa Damit rata-rata 50 ribu sampai dengan 80 ribu sehari, sedangkan laki-laki 100 ribu sampai 150 ribu sehari (Data Primer, 2017). Dari data Gender 2016 menunjukkan bahwa pendapatan perempuan jauh lebih rendah dari laki-laki yakni sekitar 8,6 juta rupiah dibandingkan 14 juta rupiah. Kesenjangan pada hak pemberian upah yang sangat kecil juga menjadi isu dan tantangan membangun kesetaraan di dunia, karena negara dengan peringkat terbaik seperti Islandia saja masih mengalami masalah yang sama yaitu, posisi upah perempuan masih jauh di bawah standar (<https://www.kompasiana.com/peran-perempuan-dalam-pertanian>, 19 Nopember 2017).

Sedangkan dalam hal mengoperasikan peralatan, 100% dilakukan oleh laki-laki mengingat teknologi pertanian umumnya cenderung berpihak pada laki-laki, misal teknologi *jarwo* transplanter, combine harvester ataupun teknologi pertanian yang lain. 60% laki-laki (suami) juga terjun langsung di sawah mulai dari sebar benih, tanam, perawatan sampai panen. Sedangkan perempuan (isteri) banyak berperan dalam pengaturan keuangan dan tenaga kerja yang digunakan. Untuk terjun langsung ke sawah, perempuan hanya pada saat tanam, penyiangan dan panen. Selebihnya dilakukan oleh

suami. Hal ini dipengaruhi oleh status hukum laki-laki (suami) dimana suami dalam konteks budaya maupun agama adalah penanggungjawab atau sebagai kepala rumah tangga.

Selain hal-hal di atas, faktor umur dan lokasi usaha tani juga mempengaruhi aktifitas petani. Usia petani laki-laki di kelompok ini 40% sudah mencapai 60 tahun ke atas sehingga bisa dikatakan kurang produktif lagi dalam kegiatan di sawah. Lokasi sawah yang cukup jauh juga mempengaruhi peran mereka dalam kegiatan usaha tani.

b. Akses Terhadap Sumberdaya dan Informasi

Akses merupakan peluang terhadap pemilikan sumberdaya (lahan, modal, sarana produksi), juga jangkauan terhadap informasi teknologi, saprotan, hasil, pasar dan selera konsumen.

1. Akses Perempuan Terhadap Sumberdaya Lahan

Menurut Sukei (2002), bahwa akses dan kontrol atas lahan pertanian diukur dengan sejauhmana perempuan dan laki-laki menduduki status sebagai petani pemilik atau penyewa dan sekaligus aktif mengelola lahannya. Dari penelitian yang telah dilaksanakan, status penguasaan lahan 80% (16 dari 20 responden) milik sendiri (beli maupun warisan) dan semua atas nama suami. Sedangkan 20% merupakan tanah sewa dan itupun atas nama suami. Mengenai status penguasaan lahan yang umumnya mengatasnamakan suami ini dibenarkan oleh salah satu responden perempuan:

“Keluarga kami punya sawah setengah hektar di Damit ini. Tapi ya itu, sertifikatnya tentu saja atas nama Bapaknya (suami). Umumnya kan gitu..”

Dari uraian di atas, dapat diketahui bahwa akses (peluang) perempuan terhadap lahan sangat kecil. Hal ini disebabkan oleh nilai-nilai gender tentang hak-hak perempuan atas tanah pertanian. Perempuan dapat mempunyai hak milik atas tanah yang berasal dari warisan dan dalam kedudukannya sebagai janda. Perempuan dengan status menikah apabila melakukan kegiatan sewa menyewa tanah tetap atas nama suami.

2. Akses Perempuan Terhadap Informasi

Tabel 3. Akses Perempuan dan Laki-Laki Terhadap Informasi

Jenis Informasi	Isteri		Suami	
	n	%	n	%
1 Teknologi tepat guna	1	10	10	100
2 Harga saprotan	3	30	10	100
3 Lokasi saprotan	3	30	10	100
4 Harga hasil produksi	10	100	8	80
5 Lokasi/tempat penjualan	9	90	5	50
6 Selera konsumen	4	40	5	50
Rata-Rata		50		80

Keterangan:

n : jumlah suami/isteri yang menjawab “berpeluang” pada jenis kegiatan tertentu

% : persentase suami/isteri yang menjawab “berpeluang” pada jenis kegiatan tertentu

Secara garis besar peluang laki-laki terhadap informasi pertanian jauh lebih besar. Informasi ini dapat mereka peroleh dari media cetak, media elektronik maupun dari orang lain, terutama tetangga. Dari tabel dapat dilihat bahwa peluang terbesar perempuan terkait dengan informasi masalah keuangan seperti informasi harga hasil produksi dan tempat penjualan. Peran ganda perempuan sebagai ibu yang mengurus rumah tangga dan anak serta bekerja (bagi perempuan pekerja) menyebabkan mereka harus membagi waktu meski hanya sekedar membaca koran, membuka internet, ataupun menghadiri pertemuan kelompok tani.

c. Tingkat Kesadaran Pengelolaan dan Pengembangan Usaha

Tingkat pengetahuan merupakan kunci awal berkembangnya usaha tani. Seseorang akan terbuka aksesnya, besar partisipasinya, juga keterlibatannya terhadap kontrol usaha, apabila dia mempunyai banyak pengetahuan dan pemahaman tentang hal yang berkaitan erat dengan bidang usaha mereka.

Tabel 4. Pengetahuan Individu Terhadap Penggunaan Sarana Produksi, Proses Produksi dan Aktivitas Pemasaran

Jenis Informasi	Isteri		Suami	
	n	%	n	%
1. Penggunaan Faktor Produksi				
Jenis saprotan	4	40	10	100
Jumlah saprotan	4	40	10	100
Asal modal	10	100	7	70
Jumlah modal usaha sendiri	10	100	7	70
Jumlah modal usaha dari luar	10	100	5	50
Jangka waktu pengembalian	10	100	5	50
Tingkat bunga pinjaman	10	100	5	50
Jenis peralatan	4	40	10	100
Jumlah peralatan	4	40	10	100
Rata-Rata		73,3		76,7
2. Proses Produksi				
Rencana varietas yang ditanam	8	80	10	100
Luas tanam	8	80	10	100
Bulan penentuan tanam	5	50	10	100
Umur panen (p)	5	50	10	100
Rata-Rata		65		100
3. Aktivitas Pemasaran				
Tempat/lokasi	10	100	10	100
Harga per-unit	8	80	9	90
Proporsi hasil yang dijual	8	80	5	50
Sistem pemasaran	10	100	10	100
Rata-Rata		90		85

Keterangan:

n : jumlah suami/isteri yang menjawab “tahu” pada jenis kegiatan tertentu

% : persentase suami/isteri yang menjawab “tahu” pada jenis kegiatan tertentu

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pengetahuan laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, yaitu rata-rata persentase 87,2% untuk laki-laki dan 76,1% untuk perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa pada sektor pertanian ini, jenis kelamin menentukan usaha untuk mengembangkan diri. Ini dikarenakan seperti yang telah dikemukakan di atas tadi yaitu waktu perempuan yang terbagi yaitu sebagai ibu yang mengurus rumah tangga dan bekerja (bagi perempuan pekerja) ataupun lokasi untuk menambah pengetahuan (misal penyuluhan pertanian) yang jauh. Kalau dari segi kesempatan, laki-laki dan perempuan memiliki kesempatan yang sama untuk meningkatkan pengetahuan mereka.

Dan jika ditelaah lebih lanjut lagi, tingkat pengetahuan perempuan terkait aktifitas pemasaran yang berorientasi pada pendapatan tetap menduduki peringkat utama. Sedangkan pengetahuan pada hal-hal yang lain bisa dikatakan kurang. Apalagi bagi perempuan pekerja di luar pertanian, mereka sama sekali tidak memahami akan pengelolaan usaha taninya.

d. Pengambilan Keputusan dan Kontrol Usaha

Pengambilan keputusan dan kontrol usaha Merupakan faktor yang sangat penting dalam keberlanjutan usaha tani. Dalam pengambilan keputusan harus kita lihat siapa yang sangat berwenang memutuskan atau menentukan pelaksanaan aktifitas penggunaan factor produksi, proses produksi, pemasaran, dan alokasi pendapatan.

1. Pengambilan Keputusan Dalam Penggunaan Faktor Produksi

Tabel 5. Pola Pengambilan Keputusan Dalam Penggunaan Faktor Produksi

Aktifitas		Dominasi Dalam Pengambilan Keputusan					
		Dominan P		Dominan L		Kep. Bersama	
		n	%	n	%	n	%
1	Jenis saprotan yang digunakan	2	20	10	100	-	-
2	Kuantitas saprotan yang digunakan	2	20	10	100	-	-
3	Tempat pembelian saprotan	2	20	10	100	-	-
4	Jenis peralatan yang digunakan	1	10	10	100	-	-
5	Jumlah peralatan yang digunakan	1	10	10	100	-	-
6	Jumlah tenaga kerja	9	90	1	10	-	-
7	Jenis kelamin tenaga kerja	9	90	4	40	-	-
Rata-Rata		37,1		78,6			

Keterangan:

n : jumlah suami/isteri/bersama yang mendominasi keputusan

% : persentase suami/isteri/bersama yang mendominasi keputusan

Pada aktifitas penggunaan faktor produksi, sebanyak 78,6% adalah dominan laki-laki dan 37,1% dominan perempuan. Dominasi perempuan terjadi pada penentuan jumlah

tenaga kerja yang digunakan dan pada penentuan jenis kelamin tenaga kerja yang direkrut. Pada pengambilan keputusan dalam penggunaan faktor produksi ini tidak ada responden yang menjawab hasil keputusan bersama, pihak laki-laki yang dominan merencanakan dan memutuskan. Sedangkan dominasi jumlah tenaga kerja ini nantinya terkait dengan keuangan, pihak perempuanlah yang dominan memutuskan.

2. Pengambilan Keputusan Dalam Proses Usaha Tani

Tabel 6. Pola Pengambilan Keputusan Dalam Proses Usaha Tani

Aktifitas	Dominasi Dalam Pengambilan Keputusan					
	Dominan P		Dominan L		Kep. Bersama	
	n	%	n	%	n	%
1 Penentuan waktu tanam	8	80	6	60	15	75
2 Luas lahan yang dikelola	8	80	6	60	14	70
3 Jenis komoditi	7	70	8	80	16	80
Rata-Rata		76,7		66,7		75

Keterangan:

n : jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

% : persentase jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pola ini mengandung unsur keputusan bersama, artinya terdapat musyawarah antara suami dan isteri dalam memutuskan jenis aktifitas tertentu. Meski demikian, dominasi isteri dalam pengambilan keputusan proses usaha tani lebih besar.

3. Pengambilan Keputusan Dalam Pemasaran

Tabel 7. Pola Pengambilan Keputusan Dalam Aktifitas Pemasaran

Aktifitas	Dominasi Dalam Pengambilan Keputusan					
	Dominan P		Dominan L		Kep. Bersama	
	N	%	N	%	N	%
1 Tempat penjualan hasil panen	8	80	5	50	10	50
2 Proporsi panen yang dijual	8	80	8	80	10	50
3 Harga jual	8	80	-	-	-	-
4 Cara pemasaran	-	-	-	-	-	-
5 Sistem pemasaran (tebasan dll)	-	-	-	-	10	50
Rata-Rata		48		26		30

Keterangan:

n : jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

% : persentase jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pengambilan keputusan terkait siapa yang membeli, jumlah panen yang dijual serta harga jual dominan perempuan. Selain itu juga ada pengambilan keputusan hasil musyawarah. Dalam hal ini suami dan isteri cenderung bermusyawarah (Jawa: *rembugan*), karena bagaimanapun juga perempuan lebih tahu tentang pasar konsumen (lihat data pengembangan diri).

4. Pengambilan Keputusan Dalam Alokasi Pendapatan

Tabel 8. Pola Pengambilan Keputusan Dalam Aktivitas Pemasaran

Aktifitas	Dominasi Dalam Pengambilan Keputusan					
	Dominan P		Dominan L		Kep. Bersama	
	n	%	n	%	n	%
1 Pendapatan yang berasal dari suami	8	80	2	20	2	20
2 Pendapatan yang berasal dari isteri	10	100	-	-	-	-
3 Pendapatan rumah tangga	10	100	-	-	-	-
4 Keuntungan usaha	8	80	-	-	2	20
Rata-Rata		90		5		10

Keterangan:

n : jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

% : persentase jumlah responden yang menjawab dominan laki-laki/perempuan/bersama

Dalam aktifitas pengalokasian pendapatan, perempuan mempunyai peran besar dalam pengambilan keputusan yang terkait dengan pengaturan keuangan. Ini sangat sesuai dengan norma gender dalam adat Jawa yang menempatkan perempuan sebagai penyimpan uang atau *pendaringan* (tempat menyimpan beras).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Partisipasi perempuan (isteri) dalam pengelolaan usaha, pengaturan pendapatan, dan pengembangan usaha lebih besar dibandingkan laki-laki (suami). Partisipasi terbesar perempuan adalah dalam pengadaan dan alokasi pemanfaatan modal, pengaturan pendapatan dan mencari peluang pasar, dimana kesemuanya terkait dengan pengelolaan keuangan.
2. Akses terhadap sumberdaya dan informasi laki-laki jauh lebih besar dibandingkan perempuan.
3. Tingkat pengetahuan laki-laki terhadap penggunaan sarana produksi, proses produksi dan aktifitas pemasaran lebih besar daripada perempuan.
4. Pengambilan keputusan dalam penggunaan faktor produksi dominan laki-laki, sedangkan dalam hal proses produksi pemasaran dan alokasi pendapatan, pengambilan keputusan dominan perempuan. Dan setelah ditelaah lebih lanjut, keterlibatan perempuan ini lebih banyak terkait dalam hal keuangan, yaitu dalam hal mengakses modal, mengatur pendapatan, pembelanjaan serta pemasaran. Ini sesuai dengan norma gender dalam adat Jawa yang menempatkan perempuan sebagai *pendaringan*.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Ketua (Bapak Rianto) dan anggota Kelompok Tani Karya Bersama Desa Damit, Kecamatan Paser Belengkong, Kabupaten Paser

2. Ibu Rahmawati Penyuluh Pertanian Lapang Desa Damit
3. Koordinator dan Penyuluh Pertanian Lapang BPP Kecamatan Paser Belengkong
4. Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Paser, dimana penulis sebagai LO Kegiatan Upaya Khusus (Upsus) Padi Jagung dan Kedelai di Kabupaten Paser
5. Kepala Balai dan segenap penyuluh dan peneliti BPTP Balitbangtan Kalimantan Timur

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2001. *Bunga Rampai Bahan Pembelajaran Pelatihan Pengarusutamaan Gender*. Biro Kesehatan Reproduksi dan Kependudukan. Jakarta.
- Peran Perempuan Dalam Pertanian. 2017. <https://www.kompasiana.com/peran-perempuan-dalam-pertanian>, 19 Nopember 2017.
- Nasution. 2003. *Metode Research*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Raharjo, Zulfita. 1973. *Beberapa Dilema Wanita Bekerja*. Prisma No 5. Jakarta : LP3ES.
- Singarimbun, M. 1995. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES.
- Sukei, Keppi. 1995. *Hubungan Kerja Dalam Sistem Pengelolaan Tebu Rakyat: Dinamika Hubungan Gender dan Pengaruhnya Terhadap Status Wanita*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukei, Keppi. 2002. *Teknik Analisis Gender dalam Bidang Pertanian*. Jurnal Agrise Vol 1 No 1 Mei 2002. Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suprati, Samil. 1997. *Dalam Profil Kesehatan dan Pembangunan Perempuan di Indonesia*. World Health Organization 2007.

ANALISIS PENDAPAT PETANI TENTANG ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH DI WILAYAH LAMPUNG

Slameto¹, Rahardian Mawardi² dan A. Arivin Rivaie³

^{1,2,3}Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung

Jln. Zainal Abidin Pagar Alam No.1a, Rajabasa, Bandar Lampung

Email: islameto@yahoo.co.id

ABSTRAK

Lahan usahatani merupakan prasarana produksi utama pertanian. Luas lahan untuk usahatani khususnya lahan sawah cenderung terus berkurang. Apabila tidak dikendalikan dengan bijak maka hal tersebut dikhawatirkan berdampak pada menurunnya sumber produksi pangan utama. Di Propinsi Lampung alih fungsi lahan sawah produktif kurun waktu lima tahun terakhir terus mengalami peningkatan sekitar 6-13%. Sehingga luas lahan sawah terus mengalami penurunan. Terdapat berbagai alasan berkaitan dengan berubahnya fungsi lahan sawah tersebut. Untuk itu penelitian ini bertujuan menganalisis pendapat para petani berkaitan dengan alih fungsi lahan sawah di Lampung. Metode pelaksanaan penelitian dengan survey. Sumber data adalah para responden petani padi sawah. Jumlah responden sebanyak 100 orang. Teknik pengumpulan data melalui wawancara secara terstruktur menggunakan kuesioner. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive* pada lokasi sentra produksi padi sawah di wilayah kabupaten Kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Pringsewu. Waktu penelitian dilaksanakan tahun 2016. Data yang diambil berkaitan dengan pendapat petani berkaitan alih fungsi lahan sawah menjadi non sawah. Analisis data dan penyajian dilakukan secara statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan sawah petani sebagian besar bestatus hak milik (67,8%), lahan garapan (23,73%). Pendapat sebagian besar petani kurang setuju dengan adanya alih fungsi lahan pertanian untuk peruntukan lain. Alih fungsi lahan sawah yang terjadi diperuntukkan sebagai lokasi pabrik, perumahan, perkantoran dan lain sebagainya. Sebagian besar petani berpendapat meskipun alih fungsi lahan secara undang-undang diperbolehkan namun sebaiknya tidak dilakukan. Untuk itu perlu adanya regulasi oleh Pemerintah Daerah Lampung dalam mengatur peruntukan lahan pertanian abadi di tingkat kabupaten/kota untuk memperkuat implementasi UU No.41/tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dan PP No.1/2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Perlu revitalisasi tata ruang wilayah kawasan pada skala implementatif (skala 1:50.000 tentang penggunaan lahan pertanian melalui penyusunan masterplan dan peta tataruang penggunaan lahan abadi untuk pertanian sebagai kawasan penyangga pangan sebagai penjabaran UU No.26/tahun 2007 tentang Penataan Ruang Wilayah.

Kata kunci: alih fungsi lahan, sawah.

ABSTRACT

Analysis Of Farmers'Opinion About Land Conversion of Paddy Fields In Lampung. Land is the main agricultural production infrastructure. The area of land farming, especially rice fields, tends to decrease. If not controlled wisely, this is feared to have an impact on decreasing the main food production sources. In Lampung, conversion of productive paddy fields over has continued to increase by around 6-13% at last five years. So that the area of rice fields was declined. There were various reasons related to the changing function of the rice fields. This study was aimed to analyze the opinions of farmers in relation to the conversion of paddy fields in Lampung. Method of conducting research with surveys. The source of the data was the respondents of rice field farmers. The number of

respondents is 100 farmers. Data collection techniques through structured interviews using questionnaires. The location of the study was determined purposively at the location of the rice production center in the district of Lampung Tengah Regency, Lampung Selatan Regency, Pringsewu Regency. When the research was carried out in 2016. The data taken relating to the opinions of farmers related to the conversion of paddy fields to non-rice fields. Data analysis and presentation were carried out in descriptive statistics. The results showed that farmers' rice fields were mostly bestate ownership rights (67.8%), arable land (23.73%). Most farmers don't agree with the conversion of agricultural land to other uses. The conversion of paddy fields that occur was intended as a location for factories, housing, offices and so on. Most farmers believe that even though land conversion was legally permissible, it should not be done. There was needing for regulation by the Lampung Regional Government to regulate the eternal use of agricultural land. It was to strengthen the implementation of Law No.41 / 2009 concerning Protection of Sustainable Food Agriculture Land and PP No.1 / 2011 concerning the Determination and Transfer of Agricultural Land Functions. It was necessary to revitalize the spatial layout of the region on the implementative scale (scale 1: 50,000) on the use of agricultural land through the preparation of a master plan and a layout map for the use of eternal land for agriculture as a food buffer zone as the elaboration of Law No.26 / 2007 concerning Regional Spatial Planning.

Keywords: land conversion, rice fields.

1. PENGANTAR

Lahan usahatani sebagai salah satu aset penting merupakan prasarana produksi utama pertanian. Luas lahan untuk usahatani khususnya lahan sawah cenderung terus berkurang. Padahal menurut Irawan (2005) bahwa sektor pertanian tersebut mempunyai peran penting bagi perekonomian nasional sebagai sumber pendapatan, pembuka kesempatan kerja, pengentas kemiskinan dan peningkatan ketahanan pangan nasional. Untuk itu apabila tidak dikendalikan dengan bijak maka berkurangnya luas lahan tersebut dikhawatirkan berdampak pada menurunnya sumber produksi pangan utama di Indonesia.

Luas lahan produktif di Lampung khususnya sawah sekitar 390.327 ha terdiri lahan sawah beririgasi teknis 192.984 dan non irigasi (tadah hujan) seluas 197.343 ha (BPS Propinsi Lampung, 2016). Di Propinsi Lampung alih fungsi lahan sawah produktif pada kurun waktu lima tahun terakhir terus mengalami peningkatan sekitar 6-13%. Sehingga luas lahan sawah terus mengalami penurunan. Menurut Pasaribu (2018) bahwa Alih fungsi lahan merupakan perubahan fungsi lahan menjadi fungsi lainnya untuk memenuhi keinginan-keinginan tertentu dari pemilik lahan. Sehingga alih fungsinya sangat terkait dengan tendensi dari pemilik lahan itu sendiri.

Alih fungsi lahan pertanian apabila tidak terkendali akan mendatangkan ancaman terhadap kapasitas penyediaan pangan (Iqbal dan Sumaryanto, 2007). Harga jual lahan menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap alih fungsi lahan (Pewista, 2013), juga

dipengaruhi rasio harga lahan dan rasio aksesibilitas wilayah (Kurniasari dan Ariastita, 2014). Sedangkan menurut Hidayat (2008) faktor yang mempengaruhi konversi (alih fungsi) lahan sawah adalah variabel jumlah rumah tangga, pertumbuhan ekonomi, dan jumlah petani. Karakteristik alih fungsi lahan sendiri dapat dilihat dari jenis perubahan penggunaan lahannya (Soemarno, 2013) apakah untuk perumahan, perkantoran dan lain sebagainya.

Oleh karena itu, guna menahan laju pertumbuhan alih fungsi lahan berbagai strategi pengendalian telah dirancang. Penanganan alih fungsi lahan pertanian harus bersifat holistik dan komprehensif (Kaputra, 2013). Disamping itu melalui regulasi tentang tindakan mengatasi alih fungsi lahan pertanian yaitu dengan penjabaran Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Namun dalam pelaksanaan masih perlu koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah. Bahkan menurut Busko and Szafranska (2018) untuk membatasi alih fungsi lahan maka bisa dikenakan biaya konversi yang sangat mahal selama 10 tahun.

Berbagai strategi dan peraturan telah dirumuskan namun pada tingkat lapangan alih fungsi lahan masih seringkali terjadi. Terdapat berbagai alasan berkaitan dengan berubahnya fungsi lahan produktif seperti sawah tersebut. Permasalahannya adalah pada tataran lapangan belum diketahui apa pendapat petani sendiri berkaitan dengan alih fungsi lahan, khususnya yang terjadi di wilayah Lampung. Untuk itu penelitian ini bertujuan menganalisis pendapat para petani berkaitan dengan alih fungsi lahan sawah untuk peruntukan lainnya yang terjadi di Lampung.

2. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan penelitian dengan survey. Sumber data adalah para responden petani padi sawah. Jumlah responden sebanyak 100 orang. Teknik pengumpulan data melalui wawancara secara terstruktur menggunakan kuesioner. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive* pada lokasi sentra produksi padi sawah di wilayah kabupaten Kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Pringsewu. Waktu penelitian dilaksanakan tahun 2016. Data yang diambil berkaitan dengan pendapat petani berkaitan alih fungsi lahan sawah menjadi non sawah. Analisis data dan penyajian dilakukan secara statistik deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berkaitan dengan alih fungsi lahan hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar petani kurang setuju dengan adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan lain. Sebagian besar petani memberikan pendapatnya bahwa alih fungsi lahan pertanian untuk tujuan seperti digunakan lokasi pabrik, perumahan, perkantoran dan lain sebagainya pada

prinsipnya petani tidak setuju. Alih fungsi kepemilikan untuk diwariskan keanak-anaknya sebagai kecil petani ada yang memberikan jawaban setuju. Untuk itu berkaitan dengan alih fungsi lahan sebagai besar petani berpendapat meskipun secara undang-undang boleh dilakukan namun jikalau memungkinkan sebaiknya tidak dilakukan alih fungsi. Data dan informasi selengkapnya tentang pendapat petani berkaitan alih fungsi lahan pertanian untuk fungsi lain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alih fungsi Lahan Pertanian Karena Berubah Fungsi Peruntukan di Lampung.

No.	Uraian Alih Fungsi Lahan Pertanian	Prosentase (%)				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Alih Fungsi menjadi lokasi pabrik	0,0	0,9	4,3	41,9	53,0
2.	Alih Fungsi untuk Perumahan	0,0	1,7	6,8	62,4	29,1
3.	Alih Fungsi untuk Perkantoran	0,9	2,6	9,6	57,9	28,9

Sumber: Data primer (survey), 2016.

Keterangan: SS = Sangat setuju
S = Setuju
R = Ragu-ragu
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

Pendapat petani terhadap alih fungsi lahan pertanian khususnya lahan sawah produktif untuk dijadikan sebagai lokasi pabrik maka 53% petani menyatakan sangat tidak setuju dan 41,9% menyatakan tidak setuju. Pendapat petani terhadap alih fungsi lahan pertanian untuk dijadikan sebagai lokasi perumahan maka 29,1% petani menyatakan sangat tidak setuju dan 62,4% menyatakan tidak setuju. Sedangkan pendapat petani terhadap alih fungsi lahan pertanian produktif untuk dijadikan sebagai lokasi perkantoran maka 28,9% petani menyatakan sangat tidak setuju dan 57,9% menyatakan tidak setuju. Dari data tersebut menunjukkan bahwa berubahnya lahan produktif khususnya sawah menjadi bentuk fungsi lain terutama lahan non sawah tidak diinginkan oleh sebagian besar petani. Kondisi tersebut terjadi karena adanya alasan petani dimana lahan sawah adalah merupakan lahan dan modal utama untuk usaha tani. Keberadaan lahan tersebut merupakan sumber penghasilan keluarga baik untuk pemenuhan kebutuhan pangan (subsisten) maupun hasil produksinya dijual untuk pemenuhan kebutuhan keluarga.

Berkaitan desakan akan pemenuhan kebutuhan petani dalam tempo yang cepat juga tidak serta merta mendorong berpindahnya kepemilikan lahan bahkan terjadinya alih fungsi lahan petani. Biasanya hal tersebut untuk pemenuhan kebutuhan yang sifatnya darurat, namun membutuhkan pembiayaan dalam jumlah yang besar. Kondisi yang sifatnya darurat tersebut harus terpenuhi bagaimanapun jalan keluar dan caranya. Kondisi yang sifatnya darurat antara lain untuk pemenuhan biaya berobat keluarga yang sedang

mengalami sakit, pemenuhan biaya anak sekolah, membayar biaya menikahkan anak, ataupun pemenuhan kebutuhan mendadak lainnya. Biasanya di perdesaan untuk memenuhi hal tersebut seringkali apabila petani tidak mempunyai simpanan atau cadangan biaya maka sebagai borg atau jaminan adalah lahan pertanian miliknya. Lahan pertanian seperti sawah, ladang, kebun, bahkan pekarangan bisa menjadi jaminan. Tindakan paling ringan adalah dengan menyewakan, menggarapkan, ataupun menggadaikan kepada orang lain dalam jangka waktu tertentu. Namun apabila dirasakan melalui upaya tersebut masih belum tercukupi kebutuhan biaya yang diperlukan maka seringkali petani dapat juga melakukan tindakan dengan cara menjual lahan pertanian miliknya.

Tabel 2. Alih fungsi Lahan Pertanian Karena Desakan Kebutuhan Petani di Lampung.

No.	Uraian Alih Fungsi Lahan Pertanian	Prosentase (%)				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Alih Fungsi karena kekurangan biaya	0,9	8,8	3,5	65,8	21,1
2.	Alih Fungsi karena untuk biaya sekolah	0,9	13,9	7,8	58,3	19,1
3.	Alih Fungsi karena kurang biaya mengawinkan anak	0,0	2,6	5,2	66,1	26,1
4.	Alih Fungsi karena biaya pengobatan	0,0	25,2	15,7	47,8	11,3

Sumber: Data primer (survey), 2016.

Keterangan: SS = Sangat setuju
S = Setuju
R = Ragu-ragu
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

Meskipun demikian menurut pendapat petani bahwa alih fungsi lahan karena desakan kebutuhan petani sedapat mungkin dihindari. Tabel 2 menunjukkan bahwa pendapat petani tentang alih fungsi lahan dikarenakan lahan miliknya dijual untuk menutupi kekurangan biaya keluarga sebagian besar petani menyatakan tidak setuju (65,8%) dan sangat tidak setuju (21,1%). Pendapat petani tentang alih fungsi lahan dikarenakan lahan miliknya dijual untuk membiayai anak sekolah sebagian besar juga menyatakan tidak setuju (58,3%) dan sangat tidak setuju (19,1%). Berkaitan dengan alih fungsi lahan dengan melakukan penjualan lahan miliknya untuk menutupi biaya perkawinan anak maka sebagian besar petani juga menyatakan tidak setuju (66,1%) dan sangat tidak setuju (26,1%). Pada intinya bahwa hal tersebut akan dilakukan oleh para petani apabila kondisi sudah benar-benar mendesak dan tidak ada jalan keluar yang lain untuk memenuhi kebutuhan biaya keluarga. Agak berbeda dengan kondisi tersebut maka menurut pendapat petani tentang alih fungsi dengan menjual lahan usahatani miliknya

apabila digunakan untuk biaya berobat anggota keluarga selama tidak ada alternatif lain (tidak ada solusi), maka terbagi menjadi dua pendapat dimana sebagian petani menyatakan tidak setuju (47,8%) dan sangat tidak setuju (11,3%), dilain pihak ada yang lumayan banyak menyatakan setuju (25,5%). Kondisi tersebut semata mata atas pertimbangan adanya darurat pemenuhan kebutuhan karena untuk biaya pengobatan.

Hasil penelitian (Tabel 3) juga menunjukkan meskipun kondisi pribadi petani petani baik kondisi fisik maupun psikis sudah tidak mendukung usahatani namun sebagian besar preferensi petani tentang alih fungsi lahan pertanian tidak perlu dilakukan. Hanya sebagian kecil petani yang setuju untuk dilakukan alih fungsi lahan seiring menurunnya kondisi kekuatan fisik (tua). Berkaitan dengan pendapat petani apakah perlu dilakukan alih fungsi lahan karena alasan bahwa bertani sudah tidak menguntungkan maka 5,3% menyatakan setuju sedangkan sebagian besar petani (65,5%) tetap berpendapat tidak setuju bahkan 25,7% sangat tidak setuju. Hal tersebut seiring dengan pertanyaan apabila dirasakan usahatani yang dilakukan sudah tidak menarik, apakah setuju untuk dilakukan alih fungsi lahan maka 68,5% petani menyatakan tidak setuju dan 22,2% menyatakan sangat tidak setuju, dan hanya 1,9% menyatakan setuju. Kondisi tersebut dapat dimaklumi karena bertani merupakan suatu pengabdian dan lahan adalah modal utama penopang kehidupan sehingga perlu dipertahankan keberadaannya.

Tabel 3. Alih fungsi Lahan Pertanian Karena Kondisi Pribadi Petani di Lampung.

No.	Uraian Alih Fungsi Lahan Pertanian	Prosentase (%)				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Alih Fungsi karena bertani sudah tidak menguntungkan	0,9	5,3	2,7	65,5	25,7
2.	Alih Fungsi karena bertani sudah tidak menarik	0,0	1,9	7,4	68,5	22,2
3.	Alih Fungsi karena sudah tidak sanggup bertani	0,0	3,6	4,5	70,5	21,4
4.	Alih Fungsi karena merasa sudah tua/pensiun	0,0	2,7	6,4	74,5	16,4

Sumber: Data primer (survey), 2016.

Keterangan: SS = Sangat setuju
S = Setuju
R = Ragu-ragu
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

Bagaimana dengan semakin menurunnya kondisi fisik petani yang semakin menua dan kekuatan badan atau fisiknya semakin lemah, maka menurut pendapat petani hal tersebut juga tidak bisa mendorong terjadinya alih fungsi lahan. Sebagian besar petani berpendapat tidak setuju (74,5%) dan bahkan menyatakan sangat tidak setuju (16,4%) terhadap alih fungsi lahan meskipun terjadi keterbatasan kekuatan fisik dan semakin

menua. Hanya 2,7%-3,6% petani yang menyatakan bahwa dengan semakin menua umurnya dan kekuatan fisik semakin menurun maka alih fungsi lahan bisa dilakukan. Kondisi tersebut terjadi karena petani meskipun semakin menua dan fisik semakin lemah namun untuk pengerjaan lahan miliknya bisa dilakukan dengan cara dibantu oleh anak cucunya atau dapat dilakukan dengan sistem upahan atau sistem bagi hasil. Lahan juga merupakan modal utama usahatani yang kelak dapat diturunkan atau diwariskan ke anak cucunya dengan menjual lahan menurut petani belum tentu dapat atau bisa membeli lahan usahatani lagi.

Terjadinya alih fungsi lahan karena adanya pertimbangan hak waris kepada keluarga petani juga menjadi salah alasan para petani memindahkan kepemilikannya. Dilihat dari segi keberadaan lahan maka sebenarnya tidak terjadi perubahan fungsi peruntukan namun yang berubah adalah hak kepemilikannya. Dimana pada awalnya lahan pertanian tersebut milik orang tua dan pada prosesnya diwariskan kepada anak anaknya. Adapun fungsi lahan tetap digunakan sebagai lahan pertanian. Beberapa justifikasi atau alasan petani menurut hasil penelitian seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Untuk alasan alih kepemilikan lahan pertanian ke anak-anak maka sebanyak 76,3% petani menyatakan persetujuannya bahkan 6,1% petani menyatakan sangat setuju. Pertimbangan petani menyatakan hal tersebut karena sudah menjadi kelaziman bahwa sebagai orang tua wajib mewariskan kepemilikan lahan kepada anak yang sudah mandiri sebagai bentuk kecintaan pada anak kandungnya. Selain itu adanya pertimbangan agar tidak terjadi permasalahan antar anak kandung terhadap harta keluarga dikemudian hari.

Tabel 4. Alih Fungsi Lahan Pertanian Karena Pertimbangan Warisan dan Efisiensi Usahatani di Lampung.

No.	Uraian Alih Fungsi Lahan Pertanian	Prosentase (%)				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Alih kepemilikan ke anak-anak	6,1	76,3	4,4	10,5	2,6
2.	Alih Fungsi karena dijual untuk diwariskan	1,8	18,2	6,4	55,5	18,2
3.	Alih Fungsi sawah untuk sawah yang lebih baik	1,8	42,3	14,4	31,5	9,9
4.	Alih Fungsi dijual untuk beli pekarangan	0,0	20,9	13,6	55,5	10,0
5.	Alih Fungsi karena sumber daya air tidak mencukupi	0,9	7,3	5,5	71,8	14,5
6.	Alih Fungsi dijual untuk beli lahan yang lebih produktif	0,9	37,4	6,5	46,7	8,4

Sumber: Data primer (survey), 2016.

Keterangan: SS = Sangat setuju
S = Setuju
R = Ragu-ragu
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

Berbeda dengan kondisi tersebut dimana alih kepemilikan lahan dari orang tua kepada anaknya, maka untuk alih fungsi dan kepemilikan karena dijual untuk diwariskan sehingga lahan pertanian menjadi tidak jelas peruntukannya. Meskipun didasari oleh alasan petani yang sama atas hak waris namun disini lahan dijual kepada orang lain sedangkan uang hasil penjualan baru dibagikan kepada anak-anaknya. Kepemilikan lahan petani berpindah ke orang lain dan peruntukan lahan pertaniannya tergantung dari pembeli lahan. Hal tersebut tidak ada jaminan bahwa lahan tidak akan berubah fungsi. Untuk kondisi tersebut sebenarnya sebagian besar petani menyatakan tidak setuju (55,5%) dan sangat tidak setuju (18,2%) dengan model alih kepemilikan tersebut karena dijual.

Untuk alih fungsi lahan pertanian sawah untuk sawah yang lebih baik dimana sawah yang telah dimiliki dilakukan melalui tukar tambah dengan lahan yang lebih baik. Maksud lahan lebih baik disini adalah lahan yang letaknya strategis, syarat kondisi pendukung (pengairan, akses jalan, kesuburan dan sebagainya) untuk berproduksi menjadi pertimbangan petani. Terhadap alih fungsi dan kepemilikan untuk mendapatkan lahan yang lebih baik ternyata cukup menarik dimana kecenderungannya para petani menyatakan setuju (44,1%) dilain pihak petani menyatakan tidak setuju (41,4%). Perbedaan tersebut terutama berkaitan dan didasari dengan adanya syarat-syarat yang berkaitan dengan pendapat atau pemahaman tentang syarat kondisi sarana pendukung yang berbeda antar petani.

Kondisi tersebut diatas seiring dengan alasan alih fungsi lahan berupa menjual lahannya yang dirasakan tidak produktif untuk membeli lahan yang lebih produktif. Namun hasil kajian menunjukkan terhadap alih fungsi dan kepemilikan untuk mendapatkan lahan yang lebih produktif dimana kecenderungannya para petani menyatakan setuju (37,4%) dilain pihak petani menyatakan tidak setuju (46,7%). Demikian juga terhadap alih fungsi lahan karena sumber daya air tidak mencukupi, maka petani sebagian besar (55,1%) juga menyatakan tidak setuju.

Sikap petani terhadap alih fungsi lahan pertanian khususnya lahan sawah bervariasi namun cenderung bersikap kontra terhadap adanya alih fungsi lahan sawah. Hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar petani cenderung setuju menentang alih fungsi lahan karena pertimbangan alasan akan kekurangan pangan (69,1%). Sedangkan sikap petani setuju menentang adanya alih fungsi lahan pertanian meskipun tanpa alasan atau belum mempunyai alasan yang pada intinya kontra dengan adanya alih fungsi lahan adalah sebanyak 72,5 % (terdiri dari 58,7% petani menyatakan setuju dan 13,8% menyatakan sangat setuju). Untuk itu sebagian besar petani menyatakan setuju (53,2%) dan sangat setuju (23,9%) untuk mempertahankan keberadaan sawah miliknya untuk tidak dialih fungsikan lahannya demi peruntukan lainnya (Tabel 5).

Tabel 5. Sikap Petani Terhadap Alih fungsi Lahan Pertanian di Lampung.

No.	Uraian Sikap Petani	Prosentase (%)				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Menentang alih fungsi lahan karena akan kekurangan pangan	19,1	50,0	2,7	17,3	10,9
2.	Mempertahankan keberadaan lahan sawah miliknya	23,9	53,2	9,2	7,3	6,4
3.	Menentang alih fungsi lahan tanpa alasan	13,8	58,7	10,1	11,9	5,5

Sumber: Data primer (survey), 2016.

Keterangan: SS = Sangat setuju
S = Setuju
R = Ragu-ragu
TS = Tidak setuju
STS = Sangat tidak setuju

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pendapat sebagian besar petani di Lampung kurang setuju dengan adanya alih fungsi lahan pertanian produktif untuk peruntukan lain. Alih fungsi lahan sawah yang sering terjadi biasanya diperuntukkan sebagai lokasi pabrik, perumahan, perkantoran dan lain sebagainya. Sebagian besar petani berpendapat meskipun alih fungsi lahan secara undang-undang diperbolehkan namun sebaiknya tidak dilakukan. Berkaitan dengan alih fungsi lahan pertanian karena desakan kebutuhan menurut sebagian kecil petani terjadi hanya apabila untuk pemenuhan kebutuhan anak sekolah dan biaya keluarga karena sakit yang sifatnya mendesak. Bahkan meskipun kondisi fisik petani semakin menua dan lemah bahkan adanya hak waris namun petani sebagian besar tidak setuju dengan alih fungsi lahan karena pertimbangan lahan merupakan sumber kehidupan petani. Menurut pendapat petani di Lampung bahwa sebagian besar tidak setuju adanya alih fungsi lahan dengan berbagai alasan pertimbangan.

Dalam mengatasi adanya alih fungsi lahan pertanian di Lampung maka saran yang dapat disampaikan antara lain: (a). Perlu dirumuskan regulasi oleh Pemerintah Daerah yang mengatur adanya lahan pertanian abadi di tingkat kabupaten/Kota untuk memperkuat implementasi UU No.41/tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dan PP No.1/2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, (b) Perlu direvitalisasi kembali arah tata ruang wilayah kawasan pada skala implementatif (skala 1:50.000) khususnya penggunaan lahan pertanian melalui penyusunan masterplan dan peta

tataruang penggunaan lahan abadi untuk pertanian sebagai kawasan penyangga pangan sebagai penjabaran UU No.26/tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Propinsi Lampung. 2016. *Lampung Dalam Angka*. Luas lahan Sawah di Propinsi Lampung tahun 2016. Badan Pusat Statistik Propinsi Lampung, Bandar Lampung.
- Busko, M. and B. Szafranska. 2018. Analysis of Changes in Land Use Patterns Pursuant to the Conversion of Agricultural Land to Non-Agricultural Use in the Context of the Sustainable Development of the Malopolska Region. *Sustainability MDPI*. 2018, 10, 136; doi:10.3390/su10010136.
- Hidayat, Syarif Imam. 2008. Analisis Konversi Lahan Sawah Di Propinsi Jawa Timur. *J-SEP* Vol. 2 No. 3 Nopember 2008.
- Iqbal, M dan Sumaryanto. 2007. *Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian Bertumpu Pada Partisipasi Masyarakat*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Irawan, B. 2005. Konversi Lahan Sawah : Potensi Dampak, Pola Pemanfaatannya, dan Faktor Determinan. *Jurnal Penelitian Agro Ekonomi* Volume 23 (1). Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Kaputra, Iswan. 2013. Alih Fungsi Lahan, Pembangunan Pertanian Dan Kedaulatan Pangan. *Jurnal Struktural* Vol. 1, No. 1., Juli 2013 (25-39).
- Kurniasari, M. dan P. G. Ariastita. 2014. Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian Sebagai Upaya Prediksi Perkembangan Lahan Pertanian di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Teknik Pomits* Vol. 3, No. 2, (2014) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- Pasaribu, D.A. 2018. Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Industri Perumahan Terhadap Ekonomi Rumah Tangga. Kumpulan Abstrak Studi Pustaka. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor. Vol 6, No 1 (2018). <http://skpm.ipb.ac.id/karyailmiah/index.php/studipustaka/article/view/5676>.
- Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
- Pewista, I. 2013. Faktor Dan Pengaruh Alih Fungsi Lahan Pertanian Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Penduduk Di Kabupaten Bantul. Kasus Daerah Perkotaan, Pinggiran Dan Pedesaan Tahun 2001-2010. *Jurnal Bumi Indonesia*. Volume 2 Nomor 2 Tahun 2013.
- Soemarno, 2013. *Konversi Lahan*. Bahan Ajar Mata Kuliah Landuse Planning dan Land Management. Universitas Brawijaya, Malang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.

Penanganan Pascapanen Daun Mengkuang sebagai Produk Kerajinan Tudung Layah di Daerah Ranto Panyang Barat Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat

Sri Maryati¹⁾, Jelliani²⁾

Mayor Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian-Universitas Teuku Umar¹

Mayor Agroteknologi Fakultas Pertanian-Universitas Teuku Umar²

Email : maryahkarim@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan pendapatan rumah tangga melalui penanganan pascapanen daun mengkuang sebagai produk kerajinan tudung layah. Objek dalam penelitian ini adalah pengrajin wanita berusia 20 – 60 tahun, sebanyak 20 orang koresponden di daerah Ranto Panyang Barat Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, *questioner* dan studi kepustakaan. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut: keuntungan per bulan usaha tudung layah adalah sebesar Rp 8.132.700,- dari jumlah total 20 koresponden dengan modal sebanyak Rp 5.487.300,-per bulan. Maka keuntungan rata-rata setiap koresponden adalah Rp 414.635,-/bulan. Nilai BEP (P) sebesar Rp 2.337,- dan BEP (Q) perbulannya sebesar 45 unit. Titik kembalinya modal dari usaha tudung layah terjadi pada saat jumlah produksi 45 unit dengan harga jual Rp 2.337,-.

Kata kunci: Pendapatan, pascapanen, tudung layah

1. PENGANTAR

Mengkuang juga dikenal dengan nama pandan duri (*pandanus artocarpus*) merupakan tumbuhan liar yang tumbuh subur dan banyak di jumpai di daerah pesisir di desa Ranto Panyang Kabupaten Aceh Barat. Menurut Callmänder *et al.*(2012) mengkuang termasuk kelompok yang memiliki spektrum habitat yang luas, mulai dari tepi pantai hingga hutan dataran tinggi (*montane forest*) mendekati ketinggian 4000 m dari permukaan laut. Pemanfaatan pascapanen tanaman mengkuang baik sebagai produk kerajinan (Rahayu dkk. 2008; Mataliana dkk. 2015; Prasaja dkk. 2015) maupun sebagai serat komposit alami (Keim, 2011; Manulu dkk. 2016; Thahir dkk. 2017), telah banyak dilakukan.

Daun mengkuang merupakan bahan baku utama untuk produk kerajinan seperti tikar lampit, tas, keranjang maupun topi atau dikenal dengan tudung layah. Untuk masyarakat di daerah Ranto Panyang pemanfaatan daun pandan mengkuang yang populer adalah tudung layah. Tudung layah adalah perpaduan dari berbagai jenis bahan seperti daun mengkuang, kulit pelepah rumbiah, kulit bamban, tali plastik dan lidi ijuk sehingga menghasilkan daya dan hasil guna yang lebih besar.

Kerajinan tudung layah ini telah digeluti oleh masyarakat Desa Ranto Panyang Barat secara turun temurun, namun kerajinan ini hanya dilakukan sebagai kegiatan sampingan oleh para wanita setempat dalam mengisi waktu luang. Hampir semua ibu rumah tangga dan remaja putri menggeluti kerajinan tersebut. Pengrajin memanfaatkan bahan yang ada

disekitar desanya. Dengan usaha tersebut masyarakat Desa Rantau Panyang Barat dapat menambah *income* pendapatan rumah tangga mereka. Masyarakat Ranto Panyang Barat pada umumnya bergantung pada mata pencaharian pertanian yang merupakan pendapatan utamanya di mana perekonomian masyarakat setempat masih menengah kebawah, dengan kehidupan yang pas-pasan. Partisipasi tenaga kerja wanita memang erat kaitannya dengan latar belakang keluarga, mengingat bahwa fungsi keluarga dalam pengambilan keputusan sangat menentukan (Rahayu dkk, 2008). Dengan demikian kerajinan tudung layah ini dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat. Berdasarkan konsep di atas ingin diketahui keuntungan dari kerajinan tudung layah terhadap peningkatan pendapatan rumah tangga masyarakat Desa Ranto Panyang Barat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Desa Ranto Panyang Barat Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat, terletak berkisar 10 km dari pusat kota Meulaboh. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Desember 2017.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan mencakup data kuantitatif dan kualitatif (Kuncoro, 2003). Data kuantitatif meliputi biaya produksi (biaya tetap dan tidak tetap), pendapatan, harga jual, BEP harga jual dan BEP harga produksi. Sedangkan data kualitatif meliputi gambaran umum proses pascapanen mengkuang, saluran pemasaran tudung layah, tingkat pendidikan dan pekerjaan pengrajin. Metode pengumpulan data berupa wawancara, quisioner dan studi kepustakaan. Objek dalam penelitian ini adalah pengrajin wanita berusia 20 – 60 tahun, sebanyak 20 orang koresponden di daerah Ranto Panyang Barat Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat.

2.3 Teknik Analisa Data

Untuk mengetahui pendapatan pengrajin tudung layah, digunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis usaha kerajinan. Analisis tersebut mencakup total biaya produksi, penerimaan usaha kerajinan, *Break Event Poin* harga jual dan produksi. Dimana pendapatan dan keuntungan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Susilowati, 2002), berikut :

$$1) TC = TFC - TVC;$$

$$2) TR = P \times Q ;$$

$$3) \pi = TR - TC$$

$$4) BEP_{(p)} = \frac{TC}{Q}$$

$$5) BEP_{(q)} = \frac{TC}{P}$$

$$6) R/C = \frac{TR}{TC}$$

Dimana :

TC	= Total biaya keseluruhan (Rp)	TR = Pendapatan (Rp)
TFC	= Total biaya tetap (Rp)	P = Harga jual (Rp)
TVC	= Total biaya variabel (Rp)	Q = Jumlah produksi
	(Rp)	
BEP _(p,q)	= Titik kembalinya modal usaha (Rp)	π = Keuntungan
R/C	= Perbandingan antara penerimaan dengan biaya (<i>return cost</i>)	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Biaya Produksi

Biaya produksi pada pascapanen kerajinan tudung layah yang digunakan adalah daun mengkuang, rotan dan bamban. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Penggunaan biaya tetap dan biaya variabel per unit usaha tudung layah di Desa Ranto Panjang Barat Tahun 2017

No.	Uraian	Volume Satuan	Satuan	Harga (Rp)	Umur Ekonomis (thn)	Jumlah (Rp)
Biaya Tetap						
1.	Gunting	0,5	Unit	8.000,-	2	4.000,-
2.	Pisau	0,5	Unit	8.000,-	2	4.000,-
Biaya Variabel						
1.	Daun mengkuang	8	Lembar	200,-	-	1.600,-
2.	Rotan	0,25	Batang	2.000,-	-	500,-
3.	Kulit pelepah rumbia	1	Batang	50,-	-	50,-
4.	Kulit bamban	1	Batang	100,-	-	100,-
5.	Tali plastik	0,1	ikat	2.000,-	-	200,-
6.	Lidi ijuk	2	Batang	100,-	-	200,-
Jumlah						10.650,-

Sumber : Diolah dari data primer, (2017)

Produksi tudung layah perbulannya berkisar 60 – 150 unit. Setiap sampel jumlah yang diproduksi berbeda-beda dikarenakan keterbatasan kemampuan pengrajin, umur dan modal yang dimiliki ibu rumah tangga. Dari jumlah produksi yang berbeda-beda maka jumlah keseluruhan hasil produksi tudung layah adalah sebesar 2.270 unit/bulan. Dari Tabel 3.1 dan Persamaan 1. Diperoleh jumlah rata-rata biaya tetap yang dikeluarkan oleh pengrajin sebanyak Rp 8.000,- dari jumlah total keseluruhan biaya tetap sebesar Rp 160.000,-. Sedangkan biaya variabel jumlah rata-rata sebanyak Rp 258.365,- per bulan untuk setiap sampel dari jumlah total Rp 5.167.300,- usaha tudung layah dari keseluruhan

sampel. Maka rata-rata biaya total yang dikeluarkan oleh pengrajin tudung layah sebesar Rp 266.365,-.

3.2 Penerimaan Kerajinan Tudung Layah

Keuntungan merupakan selisih dari total pendapatan yang diperoleh pengrajin tudung layah dikurangi dengan total biaya produksi, selama proses produksi berlangsung dengan menggunakan Persamaan 2 dan 3. Keuntungan rata-rata pascapanen kerajinan tudung layah disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Keuntungan rata-rata pascapanen kerajinan tudung layah di Desa Ranto Panyang Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat tahun 2017

No.	Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
1.	Total pendapatan	681.000,-
2.	Total biaya	266.365,-
Keuntungan rata-rata		414.635,-

Sumber : Diolah data primer,(2017)

Tabel 3.1 di atas menunjukkan jumlah rata-rata pendapatan usaha tudung layah sebesar Rp 681.000,- dan rata-rata totalbiaya sebesar Rp 266.365,-. Maka keuntungan rata-rata ibu rumah tangga usaha tudung layah adalah sebanyak Rp 414.635,-/bulan setiap sampel. Hal ini menandakan adanya penambahan pendapatan rumah tangga dari usaha kerajinan pascapanen tudung layah yang dikerjakan sebagai usaha sampingan. Jika dikaji dari perbandingan (nisbah) antara penerimaan dengan biaya atau lebih dikenal dengan *R/C Ratio* (Rochaeni dan Lokollo, 2015). Dalam usaha kerajinan tudung layah nilai *R/C Ratio* adalah 2,5 artinya kerajinan pascapanen tudung layah layak untuk dilakukan karena setiap 1 rupiah yang dikeluarkan oleh pengrajin akan memperoleh penerimaan sebesar 2,5 rupiah.

3.3 Analisa Break Event Point (BEP)

Analisa BEP atau titik kembalinya modal merupakan analisis yang digunakan untuk menentukan dan mencari seberapa besar harga jual dan jumlah produksi yang diterima oleh ibu rumah tangga untuk menutupi semua biaya produksi yang telah dikeluarkan. Analisa BEP dapat dihitung dengan dua cara yaitu BEP harga jual (P) dan BEP harga produksi (Q). Dengan menggunakan Persamaan 4 dan 5 maka diperoleh untuk BEP (P) sebesar Rp 2.337/unit artinya dengan harga jual tersebut telah mampu menutupi semua biaya produksi yang dikeluarkan oleh pengrajin tudung layah. Sedangkan untuk nilai BEP(Q) perbulan adalah 45 unit. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa BEP atau titik kembalinya modal dari usaha tudung layah terjadi pada saat produksi sebesar 45 unit dengan harga jual sebesar Rp 6.000,-/unit, hal ini berarti bahwa pada proses produksi kerajinan tudung layah telah mampu menutupi semua biaya produksi yang dikeluarkan pengrajin tudung layah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Kerajinan pascapanen tudung layah yang dilakukan oleh pengrajin wanita yaitu para ibu rumah tangga sebagai usaha sampingan dapat menambah pendapatan rumah tangga rata-rata sebesar Rp 414.635,-/bulan, dan jika usaha ini ditekuni sebagai profesi utama maka keuntungan per bulan yang diperoleh akan lebih besar lagi.
2. Nilai *R/C Ratio* sebesar 2,5 yang menandakan kerajinan pascapanen tudung layah ini layak ditekuni karena setiap 1 rupiah yang dikeluarkan akan memperoleh penerimaan sebesar 2, 5 rupiah. Dan titik kembalinya modal dari usaha kerajinan tudung layah terjadi pada saat jumlah produksi 45 unit dengan harga jual Rp 2.337,-.

4.2 Saran

Usaha tudung layah hendaknya mengetahui target pasar yang dituju seperti jumlah konsumen dan wilayah pemasaran, agar pengrajin bisa memprediksi tingkat permintaan konsumen sehingga dapat mentargetkan jumlah produksi tudung layah setiap bulannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Callmender MW, PP Lowry II, F Forest, DS Devey, H Beentje and S Buerki. 2012. Benstonea Callm. & Buerki (*Pandanaceae*): Characterization, Circumscription, and Distribution of a New Genus of Screw-pines, with a Synopsis of Accepted Species. *J. Candollea* Vol. 6 (2): 323-345.
- Keim, A., P. 2011. New variety, records & discoveries of some species of *Pandanus* (*Pandanaceae*) in Sumatra & Kalimantan Indonesia. *Reinwardtia* Vol.13 (3): 255-262.
- Kuncoro, M. 2000. *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta : Erlangga.
- Manulu, F., D, dan Kori. 2016. Kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton dengan bahan tambah serat mengkuang (*pandanus artocarpus*). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan politeknik banjarmasin*. ISSN 2541 – 5670.
- Mataliana, G., N., A, Yudhari, S., A., D., I, dan Dewi, I., A., L. 2015. Keragaan usahatani pandan wangi (*pandanus amaryllifolius roxd*) di subak Tengenungan Desa Kemenuh Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata* Vol. IV (1) ISSN : 2301 – 6523.
- Prasaja, D, Muhadiono dan Hilwan, I. 2015. Etnobotani pandan (*pandanaceae*) di Taman Nasional Bukit Duabelas Jambi. *Berita Biologi* Vol. XIV (2).
- Rahayu, M., Sunarti, S, dan Keim, A., P. 2008. Kajian etnobotani pandan samak (*pandanus odoratissimus*): pemanfaatan dan peranannya dalam usaha menunjang penghasilan keluarga di Ujung Kulon. *Jurnal Biodiversitas* Vol. IX (4) : 310-314 DOI: 10.1305/biodiv/d090415.
- Rochaeni, S., dan Lokollo, M.E., 2005. Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan ekonomi rumah tangga petani di kelurahan setugede kota bogor. *Jurnal Agro Ekonomi* Vol. XIII (2) : 133-158.
- Susilowati, H.R., Supadi dan Saleh, C. 2002. Diversifikasi sumber pendapatan rumah tangga diperdesaan jawa barat. *Jurnal Agro Ekonomi*. Vol. XX (1) : 85 – 109. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jae.v20n1.2002.85-109>
- Thahir, M., A, Syofyan dan Isnaniah. 2017. Pengujian sinking serat alami. *Jurnal perikanan Tropis*. Vol. II (1) : 76 – 80.

PERAN PENDAPATAN LUAR USAHATANI DAN KESENJANGAN PENDAPATAN RUMAH TANGGA TANI DI PESISIR KABUPATEN BANTUL

Sugiyarto¹⁾, Wahyu Aziz Nugroho²⁾, Ulbab Rimbasari²⁾, Ihda Marwa Fathia²⁾, Mutia Nurochmah²⁾, Qurrota'ayun²⁾, Desta Diva Mayangsari²⁾, Andarsari Shifa Riani²⁾

¹⁾Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

email : sugiyarto.pnugm@ugm.ac.id

ABSTRAK

Pada beberapa dekade terakhir peranan pendapatan luar usahatani pada rumah tangga tani semakin besar. Hal ini disebabkan antara lain oleh semakin terbukanya akses pada pekerjaan luar usahatani dan juga disebabkan oleh semakin besarnya tekanan pada sektor pertanian (semakin tidak menarik dan tidak dapat dijadikan sebagai satu-satunya sumber pendapatan rumah tangga tani). Kabupaten Bantul merupakan salah satu daerah yang menggantungkan perekonomian di sektor pertanian. Namun, sektor non pertanian juga semakin berkembang dan memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat termasuk rumah tangga tani. Disatu sisi hal ini akan meningkatkan pendapatan, namun disisi lain diduga menyebabkan semakin tingginya kesenjangan pendapatan antar rumah tangga. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui sumber-sumber pendapatan luar usahatani, (2) mengetahui peranan pendapatan luar usahatani terhadap pendapatan rumah tangga tani, (3) menganalisis kesenjangan pendapatan antar rumah tangga tani pesisir. Lokasi penelitian ditentukan secara purposif di Kecamatan Sanden dan Kretek, Kabupaten Bantul dengan jumlah sampel 100 rumah tangga tani. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif, Indeks Gini dan kurva Lorenz. Hasil penelitian menunjukkan (1) terdapat beragam sumber pendapatan luar usahatani bagi rumah tangga tani di pesisir Bantul, terutama dari sektor perdagangan dan jasa pariwisata, (2) kontribusi pendapatan luar usahatani mencapai 37 persen dari total pendapatan rumah tangga, (3) Kesenjangan pendapatan antar rumah tangga tani cukup tinggi. Indeks Gini untuk pendapatan total, usahatani dan luar usahatani berturut-turut sebesar 0,45; 0,59; dan 0,64.

Kata kunci: pendapatan, luar usahatani, kesenjangan, rumah tangga, pesisir

1. PENGANTAR

Sektor pertanian masih memegang peran penting dalam perekonomian nasional, baik sebagai salah satu kontributor utama pendapatan nasional maupun sebagai penyerap tenaga kerja. Namun demikian, dengan adanya perkembangan perekonomian yang membuka banyak kesempatan pekerjaan di sektor lain diluar pertanian sedikit banyak telah menggeser peran yang kedua, dimana anggota rumah tangga tani banyak yang beralih untuk mendapatkan pekerjaan diluar usahatani maupun bekerja di sektor ganda sekaligus, pertanian dan non pertanian (Sugiyarto, 2009). Perkembangan aktivitas luar usahatani merupakan salah satu bentuk diversifikasi pendapatan masyarakat, yang mana menurut Barret *et al* (2001), hal tersebut merupakan kewajaran sekaligus merupakan upaya untuk memperkecil variansi pendapatan rumah tangga (Mishra and Goodwin, 1997; Ping *et al.*, 2016).

Kondisi tersebut di satu sisi membawa dampak positif dalam peningkatan pendapatan rumah tangga, penurunan risiko pendapatan, peningkatan pengalaman, keterampilan dan informasi (Sumner, 1982), namun disisi lain juga memberikan dampak negatif karena akan menimbulkan kesenjangan pendapatan antar masyarakat. Dumairy (1999) menyatakan bahwa distribusi pendapatan dapat memperlihatkan adanya ketimpangan pendapatan di suatu wilayah akibat adanya ketidakmerataan pendapatan yang diterima ataupun faktor-faktor produksi yang mempengaruhinya. Distribusi pendapatan sendiri sangat berkaitan dengan masalah ketimpangan pendapatan. Dimana nilai distribusi pendapatan dapat diketahui dari ketimpangan pendapatan disuatu wilayah.

Kawasan pesisir di Kabupaten Bantul merupakan salah satu kawasan perekonomian yang berkembang, tidak hanya dari sektor pertanian dan perikanan tangkap, namun juga dari perkembangan sektor jasa pariwisata. Pergeseran corak perekonomian dengan adanya perkembangan sektor non pertanian telah membuka akses bagi anggota rumah tangga tani untuk mengakses pekerjaan diluar sektor pertanian dan memberikan tambahan pendapatan bagi rumahtangganya. Berdasar latar belakang tersebut, menarik untuk dikaji jenis-jenis pekerjaan luar usahatani yang ada, peranan pendapatan luar usahatani bagi rumah tangga sekaligus bagaimana kondisi distribusi pendapatan antar rumah tangga tani dengan adanya sumber-sumber pendapatan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Metode dasar yang digunakan merupakan metode penelitian deskriptif yang ditujukan untuk meneliti status kelompok manusia, suatu obyek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran atau suatu peristiwa pada saat sekarang (Nazir, 2005). Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sanden dan Kretek yang berada di kawasan pesisir Kabupaten Bantul dimana sektor-sektor non pertanian terutama wisata pantai cukup berkembang. Sampel penelitian mencakup 100 rumah tangga tani yang melaksanakan usahatani sekaligus ada anggota rumah tangga yang bekerja di luar sektor pertanian. Metode analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan pertama dan kedua adalah analisis deskriptif atas data yang disajikan dalam tabel, sedangkan tujuan ketiga mengenai kesenjangan pendapatan digunakan Indeks Gini, dan Kurva Lorenz.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sumber-sumber Pendapatan Luar Usahatani

Sumber-sumber pendapatan luar usahatani bagi rumah tangga tani di kawasan pesisir Kabupaten Bantul cukup beragam (Tabel 1). Sumber-sumber pendapatan luar usahatani milik sendiri (*off farm*) mencakup beberapa sumber pendapatan yang masih

dekat dengan sektor pertanian antara lain buruh tani, pendapatan sewa tanah pertanian dan bagian sakap. Sementara itu jenis pekerjaan luar usahatani lainnya yang terkait pariwisata dan cukup banyak dilakukan oleh anggota rumah tangga tani antara lain dagang dan usaha penginapan. Jenis pekerjaan lain yang berkontribusi pada pendapatan rumah tangga tani selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata dan Kontribusi Pendapatan Rumah Tangga Tani Menurut Jenis Sumber Pendapatan di Kawasan Pesisir Kabupaten Bantul

Sumber pendapatan	Jumlah Petani	Pendapatan (Rp 000/th)	% thd Total Pendapatan	% thd Total Jenis Sumber Pendapatan
Usahatani (<i>On Farm</i>)				
a. Usahatani Lahan Sendiri	100	19,028	35.75	56.82
b. Usahatani Lahan Pasir	49	8,390	15.76	25.05
c. Usahatani Lahan Sakap	18	1,742	3.27	5.20
d. Usahatani Lahan Sewa	8	924	1.74	2.76
e. Nelayan	3	1,996	3.75	5.96
f. Peternak	31	1,408	2.64	4.20
Total Pendapatan Usahatani (<i>On Farm</i>)		33,488	0.63	
Usahatani (<i>Off Farm</i>)				
a. Buruh Tani	18	1,533	2.88	7.77
b. Tukang Batu/Kayu	4	638	1.20	3.23
c. Buruh Bangunan	9	963	1.81	4.88
d. Karyawan	9	2,863	5.38	14.51
e. Dagang	31	10,143	19.06	51.40
f. Industri Rumah Tangga	1	60	0.11	0.30
g. Wiraswasta lain	5	544	1.02	2.76
h. Penginapan	5	1,242	2.33	6.29
i. Kiriman	4	102	0.19	0.51
j. Pensiunan	4	590	1.11	2.99
k. Pinjaman	2	800	1.50	4.05
l. Sewa Tanah	11	93	0.18	0.47
m. Bagian Sakap	5	162	0.31	0.82
Total Pendapatan Usahatani (<i>Off Farm</i>)		19,733	0.37	
Total Pendapatan Rumah Tangga		53,222		

Sumber: Analisis data primer, 2017

2. Kontribusi Pendapatan Luar Usahatani

Sektor pertanian masih menunjukkan dominasinya sebagai kontributor utama pendapatan rumah tangga tani dengan menyumbang sekitar 63 persen pendapatan rumah tangga, sedangkan pendapatan luar usahatani memberikan kontribusi yang cukup signifikan sekitar 37 persen. Jika diurai, pendapatan usahatani masih didominasi oleh pendapatan usahatani dari lahan milik sendiri yang mencapai hampir 57 persen dari total pendapatan usahatani atau sekitar 35 persen dari seluruh pendapatan rumah tangga, sedangkan usahatani di lahan pasir yang notabene menggunakan tanah *Sultan Ground/Paku Alam Ground* juga memberikan kontribusi yang cukup signifikan. Sementara itu pendapatan luar usahatani didominasi dari dagang (51 persen pendapatan luar usahatani) dan karyawan. Adapun jenis pekerjaan luar usahatani lainnya yang cukup

berkontribusi antara lain buruh tani dan jasa penginapan (selengkapnya disajikan pada Tabel 1).

3. Kesenjangan Pendapatan Rumah Tangga Tani

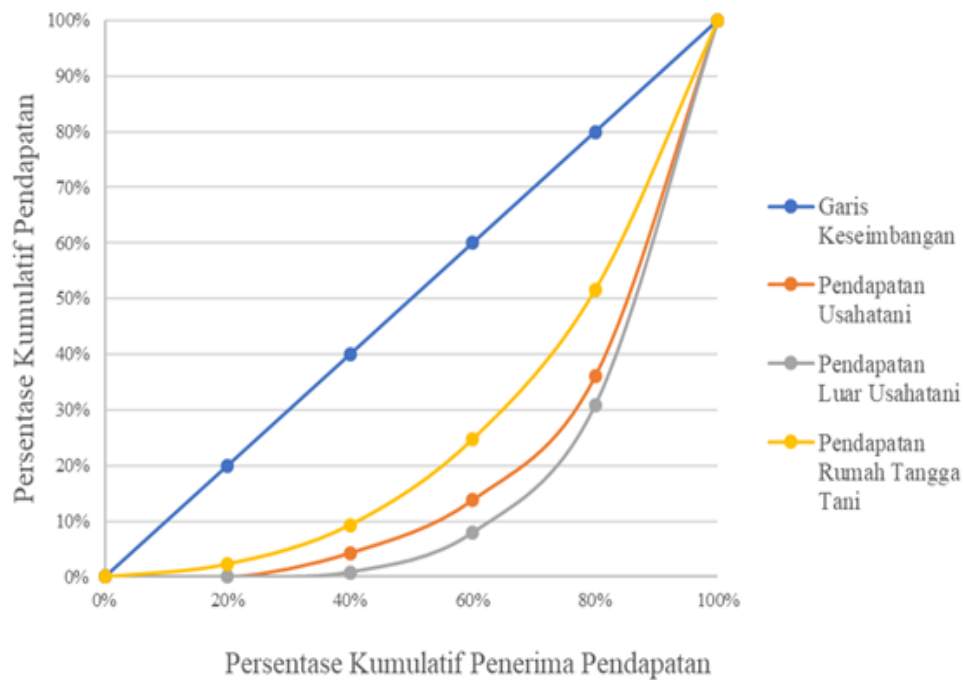
Indeks Gini digunakan untuk mengetahui kategori ketimpangan distribusi dalam suatu kelompok. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa distribusi pendapatan rumah tangga tani berdasarkan pendapatan usahatani yaitu menunjukkan Indeks Gini sebesar 0,585. Sedangkan distribusi pendapatan luar usahatani memiliki Indeks Gini sebesar 0,641. Kedua hasil analisis Indeks Gini tersebut memperlihatkan bahwa ketimpangan yang terjadi termasuk tinggi. Meskipun demikian, perbedaan Indeks Gini memperlihatkan bahwa ketimpangan pendapatan luar usahatani lebih tinggi dibandingkan dengan ketimpangan pendapatan usahatani. Sedangkan penggabungan sumber pendapatan rumah tangga tani mampu memperbaiki distribusi pendapatan rumah tangga tani. Hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis Indeks Gini pada pendapatan total rumah tangga tani bernilai 0,447.

Tabel 2. Kesenjangan Pendapatan menurut Sumber Pendapatan

Sumber Pendapatan	Indeks Gini
Usahatani	0.585
Luar Usahatani	0.641
Pendapatan Total	0.447

Sumber: Analisis data primer, 2017

Kurva Lorenz menunjukkan bagaimana pendapatan terdistribusi antar kelompok rumah tangga. Kemerataan sempurna atau tidak adanya kesenjangan antar masyarakat ditunjukkan oleh garis diagonal. Semakin jauh garis distribusi pendapatan dari garis diagonal kemerataan sempurna bermakna bahwa distribusi pendapatan tersebut semakin timpang.



Gambar 1. Kurva Lorenz Distribusi Pendapatan Rumah Tangga Tani Pesisir Pantai Kabupaten Bantul 2017

Sumber : Analisis Data Primer 2017

Gambar 1 . yang menunjukkan bahwa luasan bidang garis keseimbangan dengan garis pendapatan usahatani apabila dibandingkan dengan luas bidang garis keseimbangan dengan garis pendapatan luar usahatani memiliki luasan yang lebih sempit. Sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi pendapatan usahatani lebih merata dibandingkan dengan distribusi pendapatan luar usahatani.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain terdapat beberapa jenis pekerjaan luar usahatani yang menjadi sumber pendapatan rumah tangga tani. Peranan pendapatan luar usahatani terhadap pendapatan rumah tangga tani tergolong sedang. Distribusi pendapatan usahatani rumah tangga tani pesisir tidak merata dan memiliki ketimpangan yang tinggi. Pendapatan luar usahatani mampu memperbaiki ketimpangan yang terjadi pada distribusi pendapatan rumah tangga tani pesisir.

Rumah tangga tani sebaiknya mempertahankan usahatani yang masih menjadi kontributor utama bagi pendapatan rumah tangganya. Rumah tangga tani dengan lahan garapan yang tidak terlalu luas dan tidak optimal dalam pemberdayaan tenaga kerja dalam keluarganya dapat memaksimalkan kegiatan luar usahatani guna meningkatkan pendapatan rumah tangga tani.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Annabi, N., Youssef B., and Simon H., 2013. Labour supply and income distribution effects of the working income tax benefit: a general equilibrium microsimulation analysis. *Journal of Labor Policy*. 2(19) : 1 – 39.
- Barret, C.B., T. Reardon dan P.Webb. 2001. Nofarm Income Diversification and Household Livelihood Strategies in Rural Africa: Concepts, Dynamics, and Policy Implications. *Food Policy*. Vol. 26. pp. 315-331.
- Dumairy. 1999. *Perekonomian Indonesia*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Hanghton, J. & SR.Khandker. 2009. *Handbook on Poverty and Inequality*. Washington DC: The World Bank.
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ping, Q., M. A. Iqbal, M. Abid, U. I. Ahmed, A. Nazir, and A. Rehman .2016. Adoption of off-farm diversification income sources in managing agricultural risks among cotton farmers in Punjab Pakistan. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences* 6(8) : 47-53.
- Sugiyarto. 2009. Keputusan Bekerja Luar Usahatani Anggota Rumahtangga Tani di Kawasan Lingkar Gunung Merapi. *Thesis Pascasarjana Ekonomi Pertanian*, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan)
- Sumner, D.A. 1982. The Off-Farm Labour Supply of Farmers. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 64. pp. 499-509.
- Supriyati, Saptana, Y. Supriyatna. 2004. *Hubungan penguasaan lahan dan ketimpangan pendapatan di pedesaan (kasus di Jawa Tengah, Sumatera Barat, dan Kalimantan Barat)*. Bogor : Pusat Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Sutrisno, A. 2012. Analisis ketimpangan pendapatan dan pengembangan sektor unggulan di kabupaten dalam kawasan Barlingmascakeb tahun 2007-2010. *Economics Development Analysis Journal*. 1(1): 42 – 49.

DAMPAK PENERAPAN PENGELOLAAN HAMA TERPADU LANSKAP TERHADAP PENDAPATAN USAHATANI PADI DI JAWA TENGAH

Suhatmini Hardyastuti¹⁾, Hani Perwitasari¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Email : hani.perwita@ugm.ac.id

ABSTRAK

Program Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Lanskap merupakan program yang selaras dengan konsep pertanian berkelanjutan. Program tersebut dilakukan dengan mengurangi penggunaan input kimia, memanfaatkan musuh alami, penanaman bunga refugia dan pengelolaan bersama dalam kolompok tani. Dengan menerapkan program PHT Lanskap diharapkan menjadi langkah awal untuk mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan dan meningkatkan pendapatan usahatani. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani yang menerapkan dan tidak menerapkan program PHT Lanskap. Penelitian dilakukan di Kabupaten Banyumas sebagai daerah yang konsisten menerapkan program PHT Lanskap dan Kabupaten Klaten yang dulu menerapkan program namun daerah tersebut tidak lagi menerapkannya. Kabupaten Banyumas diambil 33 sampel dan Kabupaten Klaten 38 sampel secara acak sederhana. Data dianalisis dengan *independent t test* untuk mengetahui dampak program PHT Lanskap. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani padi yang menerapkan PHT Lanskap dan tidak menerapkan PHT Lanskap tidak berbeda.

Kata kunci: Dampak, PHT Lanskap, Usahatani Padi

1. PENGANTAR

Salah satu permasalahan dalam usahatani padi yaitu serangan hama. Hal tersebut dapat menurunkan produktivitas bahkan dapat mengakibatkan petani tidak panen. Menurut Sunarto (2017) petani selama ini mengendalikan hama dengan menggunakan insektisida sintetik. Namun, Oka (1991) menyatakan bahwa penggunaan pestisida yang intensif telah menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti timbulnya hama wereng coklat dan wereng hijau yang berkembang menjadi resisten terhadap berbagai jenis pestisida kimia. Selain itu, pestisida yang berlebihan penggunaannya dapat menimbulkan masalah lingkungan, seperti matinya makhluk bukan target dan musuh alami, residu pestisida di tanaman, pencemaran air, tanah, dan udara yang dapat berpotensi menurunkan kesejahteraan manusia.

Fenomena tersebut menjadi perhatian pemerintah untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetik melalui program Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Lanskap. Menurut FAO (2018) PHT lanskap mendorong produksi padi “sehat” yang berkelanjutan dan memastikan pengendalian hama yang lebih efektif dengan penerapan ke arah pengelolaan hama secara komunal dalam sebuah kawasan (lanskap). Manfaat program ini yaitu peningkatan layanan ekosistem, mengurangi penggunaan pupuk kimia dan

penggunaan pestisida (kimia) sangat selektif, pembangun kelompok tani yang dinamis serta upaya awal pengembangan desa organik.

Program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Lanskap telah diterapkan di daerah Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Klaten. Dengan adanya program PHT Lanskap diharapkan biaya produksi dari usahatani padi menjadi lebih kecil sehingga pendapatan yang diperoleh petani menjadi lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani padi pada petani yang menerapkan PHT Lanskap dan petani yang tidak menerapkan PHT Lanskap.

2. METODE PENELITIAN

A. Metode Dasar dan Pengambilan Sampel

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengujian yang ingin menguji konsep dan hasil penelitian sebelumnya. Penelitian dilakukan dengan metode survei dengan menggunakan kuesioner pada musim tanam II (analisis per musim per Ha). Populasi penelitian yaitu petani padi sawah di wilayah Jawa Tengah yakni Kabupaten Banyumas dan Klaten. Pengambilan sampel kecamatan, desa dan kelompok tani dilakukan secara purposif karena kedua daerah tersebut merupakan daerah sentra padi yang menerapkan dan tidak menerapkan program PHT lanskap, sedangkan pengambilan sampel petani dilakukan dengan acak sederhana di setiap kabupaten diambil sebanyak 33 petani di Kabupaten Banyumas dan 38 petani di Kabupaten Klaten.

B. Metode Analisis Data

1) Analisis Penerimaan Usahatani Padi

Menurut Carrer *et al.* (2017) penerimaan yaitu nilai dari output usahatani padi.

2) Analisis Biaya Usahatani Padi

Biaya usahatani yaitu jumlah dari biaya eksplisit dan biaya implisit. Biaya eksplisit adalah biaya yang membutuhkan pembayaran berupa uang sedangkan biaya implisit adalah biaya yang tidak membutuhkan pembayaran berupa uang (Mankiw, 2007).

3) Analisis Pendapatan Usahatani Padi

Pappas dan Hirschey (1995) menyatakan bahwa pendapatan secara umum dapat diketahui dari selisih nilai penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan. Adapun rumus matematis yang digunakan dalam mencari nilai pendapatan usahatani ialah sebagai berikut:

$$NI = TR - TC$$

Keterangan:

NI = *Net Income* (Pendapatan bersih)

TR = *Total Revenue* (Penerimaan total)

TC = *Total Cost* (Biaya total)

Biaya yang digunakan penelitian ini yaitu biaya eksplisit. Selanjutnya penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani padi dibandingkan antara yang menerapkan PHT Lanskap dan tidak menerapkan PHT Lanskap dengan *independent t-test*. Formula variance dalam uji independent t test ditentukan dengan menguji homogenitas *variance* dengan Levene's Test ($p > 0,10$) sehingga H_0 gagal ditolak, artinya *variance* kedua kelompok sama (*equal variance*) oleh karena itu formula variance menggunakan *pooled variance*. Secara matematis formula *independent t-test* sebagai berikut (Ross, 2017):

$$TS = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{S_p \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}$$

Keterangan:

- μ_1 = Rata-rata penerimaan/biaya/pendapatan usahatani padi petani yang menerapkan program PHT Lanskap
 μ_2 = Rata-rata penerimaan/biaya/pendapatan usahatani padi petani yang tidak menerapkan program PHT Lanskap
 n = jumlah sampel petani yang menerapkan program PHT Lanskap
 m = jumlah sampel petani yang tidak menerapkan program PHT Lanskap
 S_1^2 = Varian 1
 S_2^2 = Varian 2
 S_p^2 = *Pooled estimator of variance*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerimaan Usahatani Padi

Penerimaan usahatani ditentukan oleh produksi dan harga jual yang diperoleh petani. Berdasarkan *independent t test*, rata-rata penerimaan usahatani padi (Tabel 1) petani yang menerapkan PHT Lanskap tidak lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menerapkan PHT Lanskap ($p > 0,10$). Hal tersebut dikarenakan rata-rata produktivitas padi petani PHT Lanskap lebih tinggi tetapi harga jualnya lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak menerapkan program. Rata-rata produktivitas/musim petani PHT Lanskap yaitu 5.820 kg dengan harga jual Rp4.112/kg sedangkan rata-rata produktivitas/musim dan harga jual petani yang tidak menerapkan PHT Lanskap sebesar 4.873 kg dengan harga jual Rp4.391/kg.

Tabel 1. Rata-rata Penerimaan Usahatani Padi/Musim/Ha di Jawa Tengah Tahun 2017

Keterangan	PHT Lanskap	Non-PHT Lanskap
Penerimaan (Rp)	23.827.370	21.719.695
Selisih penerimaan (Rp)	2.107.676	
<i>Sig. t</i>	0,260	

Sumber : Analisis Data Primer (2018).

B. Biaya Usahatani Padi

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa komponen biaya paling tinggi baik pada petani yang menerapkan PHT Lanskap maupun petani yang tidak menerapkan PHT Lanskap yaitu tenaga kerja luar keluarga (TKLK). Petani tersebut membutuhkan banyak TKLK karena rata-rata anggota keluarga 2 – 3 orang. Pengeluaran untuk pupuk kimia juga relatif tinggi, petani mempunyai persepsi dengan menggunakan pupuk kimia yang lebih tinggi akan dapat meningkatkan produksi. Namun, apabila dilihat dari jumlah yang digunakan petani yang menerapkan PHT Lanskap jauh lebih sedikit menggunakan pupuk kimia.

Perbedaan komponen biaya yang cukup besar antara petani yang menerapkan program PHT Lanskap dan yang tidak menerapkan program PHT Lanskap yaitu biaya lain-lain dan pestisida kimia. Biaya lain-lain yaitu selamatan, irigasi, perbaikan alat, bahan bakar dan penggilingan beras petani yang tidak menerapkan PHT Lanskap lebih tinggi dibandingkan dengan yang menerapkan PHT Lanskap. Penggunaan pestisida kimia pada petani yang tidak menerapkan program PHT Lanskap juga lebih tinggi. Selain itu, biaya pupuk organik petani Non-PHT Lanskap lebih tinggi karena adanya kebijakan paket pembelian pupuk kimia dengan pupuk organik. Petani yang menerapkan program PHT Lanskap telah diberikan pelatihan dan pendampingan untuk melakukan pengelolaan hama terutama melalui pemanfaatan musuh alami dengan menanam bunga refugia. Biaya benih petani yang menerapkan PHT Lanskap lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak menerapkan PHT Lanskap. Ada beberapa varietas yang digunakan tetapi sebagian besar menggunakan varietas situ bagendit. Secara keseluruhan, biaya usahatani padi yang tidak menerapkan program PHT Lanskap tidak lebih tinggi dibandingkan dengan yang menerapkan PHT Lanskap.

Tabel 2. Rata-rata Biaya Usahatani Padi/Musim/Ha di Jawa Tengah Tahun 2017

Biaya	PHT Lanskap		Non-PHT Lanskap		Selisih	Sig. t
	Jumlah (Rp)	Persentase (%)	Jumlah (Rp)	Persentase (%)		
Benih	295.928	3,83	711.271	8,49	-415.343	
TKLK	5.778.607	74,80	3.282.703	39,17	2.495.904	
Pupuk Organik	7.707	0,10	219.547	2,62	-211.840	
Pupuk Kimia	1.450.682	18,78	2.203.310	26,29	-752.628	
Pestisida Kimia	101.630	1,32	841.689	10,04	-740.059	
Biaya Lain-lain	91.295	1,18	1.121.668	13,38	-1.030.373	
Total	7.725.848	100,00	8.380.187	100,00	-654.339	0,467

Sumber : Analisis Data Primer (2018)

C. Dampak Program PHT Lanskap terhadap Pendapatan Usahatani Padi

Dampak program PHT Lanskap terhadap pendapatan usahatani padi dapat diketahui dengan membandingkan pendapatan usahatani yang menerapkan program dan tidak menerapkan program. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan usahatani yang menerapkan PHT Lanskap tidak lebih besar dibandingkan dengan yang tidak menerapkan PHT Lanskap. Hal tersebut dikarenakan baik penerimaan maupun biaya usahatani juga tidak berbeda. Hal tersebut relevan dengan penelitian Aisyah (2017) PHT Lanskap tidak berdampak pada pendapatan usahatani.

Menurut Ahuja *et.al.* (2015) penerapan PHT meningkatkan produksi, penerimaan dan pendapatan tetapi biaya produksi lebih rendah karena biaya untuk pengelolaan hama lebih kecil dibandingkan dengan petani yang menggunakan praktik non-PHT. Namun, penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani yang menerapkan dan yang tidak menerapkan program PHT Lanskap di Jawa Tengah tidak berbeda. Hal ini disebabkan walaupun produktivitas usahatani padi yang menerapkan PHT Lanskap lebih tinggi tetapi harga jualnya lebih rendah. Produk dari petani yang menerapkan program PHT Lanskap menggunakan pupuk dan pestisida kimia lebih rendah dibandingkan dengan petani yang tidak menerapkan PHT Lanskap sehingga seharusnya kualitas produk tersebut lebih tinggi begitupula dengan harganya. Oleh karena itu, pemerintah perlu membuat kebijakan terkait justifikasi harga produk petani yang menerapkan PHT Lanskap.

Tabel 3. Rata-rata Pendapatan Usahatani Padi/Musim/Ha di Jawa Tengah Tahun 2017

Keterangan	PHT Lanskap	Non-PHT Lanskap
Penerimaan (Rp)	23.827.370,37	21.719.694,52
Biaya (Rp)	7.725.848,09	8.380.186,85
Pendapatan (Rp)	16.101.522,29	13.339.507,67
Selisih pendapatan (Rp)	2.762.014,62	
<i>Sig. t</i>	0,114	

Sumber : Analisis Data Primer (2018)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dampak penerapan program PHT Lanskap belum dapat dirasakan oleh petani. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian dimana penerimaan dan pendapatan petani yang menerapkan program PHT Lanskap lebih tinggi tetapi tidak signifikan dibandingkan dengan yang tidak menerapkan program tersebut sedangkan biaya usahatani padi yang menerapkan program PHT lanskap lebih rendah tetapi juga tidak signifikan. Hal tersebut dapat disebabkan harga produk dari usahatani yang menerapkan program PHT Lanskap lebih rendah walaupun dengan kualitas yang relatif lebih baik dari yang tidak menerapkan program PHT Lanskap.

B. SARAN

- 1) Pemerintah perlu menerapkan kebijakan harga produk yang lebih tinggi pada produk PHT Lanskap karena relatif memiliki kualitas yang lebih baik apabila dibandingkan dengan produk Non-PHT Lanskap.
- 2) Perlu dikaji lebih lanjut terkait dengan variasi musim tanam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja D.B., U. R Ahuja, S.K. Singh dan N Singh. 2015. Comparison of Integrated Pest Management Approaches and Conventional (Non-IPM) Practices in Late-Winter-Season Cauliflower in Northern India. *Crop Protection*. 78 : 232 - 238.
- Aisyah, D. 2017. Risiko Produksi dan Pendapatan Usahatani Padi Berbasis Pengendalian Hama Terpadu di Desa Pliken Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. Skripsi Program Sarjana. UGM.
- Marcelo José Carrer, M. J., Hildo M. S. F., Mário O. B. 2017. Factors Influencing the Adoption of Farm Management Information Systems (FMIS) by Brazilian Citrus Farmers. *Computers and Electronics in Agriculture*. 138 : 11–19.
- FAO. 2018. Innovative Rice Farming Systems and Conservation Agriculture. <http://www.fao.org/3/a-i5784b.pdf> diakses pada tanggal 1 September 2018.
- Mankiw, N. G. 2007. *Principles of Microeconomics* Fourth Edition. Thomson South-Western. USA.
- Oka, I. N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Pappas, J. L., M. Hirschey. 1995. *Ekonomi Manajerial*. Bina Rupa Aksara, Jakarta.
- Ross, Sheldon. 2017. *Introductory Statistics* 4th Edition. Elsevier Academic Press. London.
- Sunarto, T., S. Hidayat, A. W. Irwan. 2017. Pengendalian Hama pada Tanaman Padi dengan Biopestisida (Nematoda Entomopatogen, *Steinernema Spp.*) Di Desa Purbahayu, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 1 (6) : 409 – 411.

ANALISIS PERILAKU PETANI PADI (*Oryza sativa*) DALAM MENGHADAPI RESIKO DI LAHAN PERTANIAN SAWAH TADAH HUJAN DESA BANYUMENENG, GIRIKERTO, GUNUNGKIDUL

Wahyu Setya Ratri¹, Susi Widiatmi²

Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta

Email : agnesbudisantoso@yahoo.com

ABSTRAK

Sektor pertanian mempunyai **resiko** yang ditimbulkan oleh **faktor internal** (produksi) dan **faktor eksternal** (harga). Kedua resiko ini juga dihadapi petani padi (*Oryza sativa*) di Desa Banyumeneng, Girikerto, Gunungkidul, dimana selama tiga tahun terakhir (2014-2016) **sawah tadah hujan** yang dikelola tidak menghasilkan karena **kegagalan panen (produksi)** akibat serangan hama penyakit, walaupun masih ada padi yang diselamatkan, **harga** padi yang dijual relatif murah karena **kualitas** padi yang dihasilkan **rendah**. Petani di daerah tersebut cenderung **"nerimo"** atas resiko yang ditimbulkan ketika mengelola sawah tadah hujannya. Melihat adanya masalah tersebut, penelitian ini diangkat bertujuan untuk menganalisis resiko yang dihadapi petani padi di daerah tersebut dan menganalisis faktor yang mempengaruhi perilaku petani padi dalam menerima resiko meliputi luas lahan, umur, pendapatan, harga jual padi, kemiringan lahan, dan jarak sawah ke tempat tinggal petani. Penelitian menggunakan metode purposive random sampling dengan mengambil 60 sampel petani dari 90 petani yang ada di daerah tersebut. Hasil penelitian Resiko yang terjadi di Banyumeneng, Girikerto, Gunungkidul lebih disebabkan oleh resiko produksi, dimana resiko ini dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit. Koefisien resiko > 0.5 (cv 0.770) dan nilai batas ambang bawah pendapatan Rp (-22.659.110,47), artinya semakin besar resiko maka semakin kecil pendapatan yang diperoleh. Secara bersama-sama petani di daerah tersebut menerima resiko yang disebabkan oleh usaha tani, dengan 86,22% faktor yang menyebabkan sikap petani dalam menerima resiko adalah luas lahan, pendapatan, usia, biaya produksi, jarak antara lahan ke rumah, kemiringan lahan, dan harga jual, sedang 3.78% disebabkan faktor lain. Resiko usahatani ini lebih disebabkan oleh besarnya biaya produksi karena selain untuk menanggulangi hama dan penyakit, biaya produksi digunakan juga untuk membuat terasering (kemiringan lahan $> 45^\circ$) dan jarak tempuh yang jauh (jarak antara lahan ke rumah > 500 m) dapat diperoleh

Kata kunci: resiko, faktor yang berpengaruh, dan perilaku petani

1. PENGANTAR

1.1. Latar Belakang

Sejak tahun 2014 Petani di Banyumeneng Girikerto, Gunungkidul mengalami **kegagalan panen** padi terus menerus akibat **serangan hama** wereng, pathek, dan mengalami puso. Tidak tanggung-tanggung daerah yang mengalami kegagalan panen mencapai 300 ha atau sekitar satu wilayah kecamatan. Petani sudah mencoba **mengurangi resiko** kegagalan panen dengan **menanam varietas padi bergantian** mulai dari IR 64, Sridenok, hingga padi merah Segreng. Pergantian varietas padi tidak mampu mengurangi resiko akibat kegagalan panen, bahkan pada tahun 2017 petani rata-rata menanggung kerugian hingga 7 juta rupiah dalam sekali musim tanam. Keadaan ini tidak

menyurutkan petani untuk bertanam padi pada priode musim tanam berikutnya, sehingga dimungkinkan petani harus siap mengalami kegagalan panen (**nerimo pada keadaan**) akibat serangan hama tersebut. Selain akibat serangan hama penyakit faktor lain yang berpengaruh adalah **ketersediaan air**, karena pertanian mengandalkan air hujan dan telaga Madu di desa tersebut. **Kebutuhan** akan **air** di desa tersebut jika **musim kemarau** selain mengandalkan dari **telaga** juga mengandalkan **droping air** yang dibeli seharga Rp 110.000 per tangki, sedangkan di tengah sawah disediakan tandon dari drum yang diisi air dari droping atau diangkut petani dari telaga. Petani rata-rata membutuhkan air droping sebanyak 2-3 kali, selain itu untuk membawa air sampai di tempat penampungan membutuhkan waktu lama karena medan yang mempunyai **kontur kemiringan 30-45%**, sehingga menyulitkan petani untuk dapat mengambil air dalam waktu yang cepat. Umumnya petani bergotong royong dalam mengadakan air di sawah mereka, karena tenaga kerja yang dimiliki terbatas akibat kebanyakan anak-anak petani merantau di luar, sehingga tenaga kerja yang ada di daerah tersebut hanya berusia **diatas 45 tahun**.

Dengan adanya latar belakang tersebut, permasalahan yang ada di Banyumeneng adalah seberapa besar **resiko yang dihadapi petani** dalam berusaha tani dan **faktor apa yang mempengaruhi perilaku petani dalam menerima resiko**. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka diadakan penelitian yang bertujuan **menganalisis resiko** yang dihadapi petani padi sawah tadah hujan di Banyumeneng dengan pengukuran menggunakan koefisien resiko ($C\alpha$) yang besarnya 0.5, dimana semakin tinggi nilai $C\alpha$ semakin besar resiko yang dihadapi begitu pula sebaliknya (Hernanto, 1993). Analisis lain yang dilakukan adalah **menganalisis perilaku petani** yang merupakan reaksi petani dalam berusaha tani yang dicerminkan dalam sikap menolak atau menerima resiko (Sukartawi, 1993) yang dipengaruhi oleh luas lahan, umur, pendapatan, harga jual padi, kemiringan lahan, dan jarak sawah ke tempat tinggal petani.

2. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat, Waktu, dan Instrumen Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Banyumeneng, Girikerto, Gunungkidul dimulai dari Maret - September 2018. Bahan berupa petani sampel Banyumeneng, Girikerto, Gunungkidul. Peralatan berupa kuisioner yang diisi oleh 60 petani sampel, yang diambil secara random sampling dari 90 petani sampel yang ada di daerah tersebut.

3.2. Pelaksanaan

Langkah – langkah pelaksanaan penelitian:

3.2.1. Tahap 1 : Menganalisis resiko

3.2.2. Tahap 2: Menganalisis Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Petani dalam menghadapi Resiko yang diketahui **dari nilai R regresi dan t-test.**

3.3. Analisis Hasil.

Data primer hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan perhitungan analisis resiko dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perilaku petani dalam menerima resiko

3.4.1 Analisis Resiko

Menurut Hernanto (1993) perhitungan resiko usahatani dapat ditulis:

$$V\alpha = \frac{V\alpha}{i\alpha} \times 100\%$$

Untuk mengetahui batas bawah dan atas petani dalam menanggung resiko, maka dilakukan uji batas bawah dan atas

$$Lc = Ec - 2Vc$$

Penilaian kemampuan petani dalam menerima resiko dapat digambarkan:

CV > 0.5 dan L < 0, maka semakin besar resiko yang dihadapi petani semakin kecil pendapatan

CV < 0.5 dan L > 0, maka semakin kecil resiko yang dihadapi petani semakin besar pendapatan yang diterima.

3.5.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku petani dalam resiko

Persamaan model regresi linier berganda antara peubah-peubah diatas dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \varepsilon$$

Tanda yang diharapkan : $\beta_i > 0$

Dimana :

Y = Perilaku petani dalam menghadapi resiko diukur dari sikap petani dalam menghadapi resiko yang diukur dengan skala 1 – 3 (menerima = 3, ragu-ragu = 2, dan menolak = 1)

α = Intersep

X_i = Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi sikap petani menghadapi resiko

β_i = Koefisien regresi

ε = *Error Term* (cuaca dan serangan hama)

1. Uji Koefisien Determinasi (R-square) .

$$R^2 = ESS/TSS$$

Dimana :

ESS = *Explained of Sum Squared*

TSS = *Total Sum of Squared*

2. Uji t

Prosedur dalam pengujian Uji t oleh Gujarati (2002) :

$H_0 : \beta_1 = 0$

$H_0 : \beta_1 \neq 0$

$$t = \frac{b - \beta_t}{Se\beta}$$

Jika t hitung $(n-k) < t$ tabel $\alpha/2$, maka H_0 diterima, artinya variabel (X_i) tidak berpengaruh nyata terhadap (Y). Namun, jika t hitung $(n-k) > t$ tabel $\alpha/2$, maka H_0 ditolak, artinya variabel (X_i) berpengaruh nyata terhadap (Y).

3. Uji F

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_i = 0$

$H_1 = \text{minimal ada satu } \beta_i \neq 0$

$$F \text{ hitung} = \frac{\frac{JKR}{k-1}}{\frac{JKG}{n-k}}$$

Apabila F hitung $< F$ tabel maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang berarti bahwa variabel bebas (X_i) tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tidak bebas (Y). Apabila F hitung $> F$ tabel maka H_0 diterima dan H_1 diterima yang berarti bahwa variabel bebas (X_i) berpengaruh nyata terhadap variabel tidak bebas (Y).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran yang diperoleh dari tentang lokasi penelitian bahwa daerah Banyumeneng, Girikerto, Panggang, Gunungkidul adalah daerah yang mempunyai kemiringan lebih 45^0 dengan kontur perbukitan yang tandus, bermatapencaharian petani, ada sebagian yang bermatapencaharian pedagang, karyawan (PNS atau non PNS), dan peternak, sedangkan untuk wanitanya kebanyakan sebagai ibu rumah tangga ataupun petani meneruskan usaha suami atau keluarganya. Hal ini didukung oleh jarak rumah ke rumah yang jauh dan minim transportasi yang menyebabkan sebagian besar penduduk di daerah ini berpendidikan minim, rerata hanya tamat sekolah dasar (SD) ada beberapa yang sempat mengenyam pendidikan tinggi (SMA sederajat). Walaupun dari segi pengalaman mereka berpengalaman, tetapi dengan minimnya pendidikan, maka usahatani yang dijalankan hanya berdasarkan warisan atau pengetahuan. Mimimnya kunjungan Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) dan kunjungan dari dinas, menyebabkan petani kesulitan bertanya jika ada kendala di lapangan terutama jika terjadi serangan hama dan penyakit. Hama dan penyakit yang sering menyeang adalah penyakit patah leher yang disebabkan oleh jamur *Fusarium sp*, wereng, dan tikus. Biasanya mereka mengobati atau mencegah agar serangan hama penyakit tidak berkembang dengan cara sendiri antara lain: menyulam tanaman yang terkena hama penyakit dengan tanaman

pengganti, menyinggung gulma dan membersihkan lahan dengan cara membakar tanaman yang terkena hama penyakit, memperbanyak dosis pemupukan dan penyemporotan pestisida kimiawi pada tanaman yang sehat, mengganti varietas tanaman padi pada musim berikutnya, antara lain IR 64 diganti dengan Sri Denok, Ciherang, dan Segreng, dan menambah intensitas penyiraman dengan membuat sumur bor atau sumur resapan

Walaupun sudah diantisipasi, namun sering terjadi kegagalan panen, sehingga resiko yang ditimbulkan lebih pada resiko produksi. Dalam satu masa tanam, jika terjadi serangan di satu petak sawah, dapat dipastikan akan menyerang areal sawah tetangganya, yang berdampak pada kegagalan panen. Jika dalam satu petak sawah terkena serangan dengan intensitas rendah, maka panen yang dapat diperoleh hanya sekitar 20 – 30 % dari panen yang diharapkan. Artinya, jika dalam satu petak lahan diharapkan panen 10 – 15 karung (satu karung berat 30 kg gabah kering) maka panen yang dapat diperoleh hanya sekitar 8 karung, akan tetapi jika serangan berat maka gabah yang diperoleh kurang dari 8 karung atau tidak menghasilkan sama sekali. Selain itu kualitas beras yang dihasilkan jika padi terkena hama penyakit akan turun, beras menjadi lebih mudah pecah dan kadar air tinggi. Dampak lebih lanjut adalah waktu penjemuran lama, harga jual rendah, dan beras tidak laku di pasar, sehingga petani akan mengalami kerugian lebih besar.

Hal ini dibuktikan dengan nilai cv pada produksi besar yaitu 0.77 ($cv > 0.5$) artinya resiko yang ditimbulkan dari produksi besar dan petani relatif mau menerima resiko. Hal ini ditunjang dengan batas bawah petani dalam menanggung resiko (lc) sebesar Rp (-22.659.110,47), artinya semakin besar resiko maka kemampuan menanggung beban akan semakin kecil pendapatan yang diperoleh. Pendapatan yang kecil dengan menanggung beban resiko yang semakin besar menyebabkan sikap petani rata-rata mau menerima resiko, dengan menutupnya pada musim berikut (musim kemarau), dimana petani akan menanam tanaman selain padi, yaitu palawija (jagung, ketela, dan cabai) dan tembakau. Tanaman ini diharapkan mampu menutupi kerugian yang ditimbulkan dari usahatani padi.

Umumnya petani di daerah ini bersikap menerima resiko (nerimo), karena kondisi dan keterbatasan dalam banyak hal. Sikap petani dalam menerima resiko didukung beberapa faktor, tetapi yang lebih dominan adalah faktor kemiringan lahan, jarak lahan dengan rumah, dan biaya produksi. Faktor kemiringan lahan dan jarak lahan berpengaruh terhadap produksi karena

1. Jika kemiringan lahan $> 45^0$, maka petani harus membuat terasering untuk sawahnya agar dapat ditanami dan diairi air. Pembuatan terasering ini memerlukan biaya tambahan yang tidak sedikit ditambah lagi harus membuat sumur resapan di dalam teras tersebut

2. Jarak yang jauh (jarak > 500 m) mengakibatkan petani harus memerlukan waktu yang lama untuk sampai ke lahan, selain itu jika digunakan transportasi akan memerlukan biaya
 3. Selain harus membuat teras, kemiringan lahan berpengaruh terhadap biaya produksi, karena pada saat panen memerlukan biaya tambahan untuk mengangkut hasil panen. Hal ini disebabkan letak lahan didalam lembah sedangkan jalan dan perumahan ada di bukit.
 4. Kemiringan lahan juga menyulitkan petani yang tidak dapat membuat sumur resapan untuk membawa air dari telaga sampai ke lahan, sehingga menambah biaya produksi
- Lahan yang dimiliki petani relatif kecil, tetapi lahan yang berada di bawah perbukitan menyebabkan petani mengeluarkan biaya produksi tinggi, terutama untuk membayar tenaga kerja. Hal ini disebabkan tenaga kerja yang ada di daerah tersebut relatif tenaga kerja kurang produktif, sehingga mengambil dari tempat lain. Umumnya tenaga kerja yang diambil bukan dari wilayah desa tersebut, sehingga menambah biaya produksi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Resiko yang terjadi di Banyumeneng, Girikarto, Gunungkidul lebih disebabkan oleh resiko produksi, dimana resiko ini dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit
2. Koefisien resiko > 0.5 (cv 0.770) dan nilai batas ambang bawah pendapatan Rp (-22.659.110,47), artinya semakin besar resiko maka semakin kecil pendapatan yang diperoleh
3. Secara bersama-sama petani di daerah tersebut menerima resiko yang disebabkan oleh usaha tani, dengan 86,22% faktor yang menyebabkan sikap petani dalam menerima resiko adalah luas lahan, pendapatan, usia, biaya produksi, jarak antara lahan ke rumah, kemiringan lahan, dan harga jual, sedang 3.78% disebabkan faktor lain.
4. Resiko usahatani ini lebih disebabkan oleh besarnya biaya produksi karena selain untuk menanggulangi hama dan penyakit, biaya produksi digunakan juga untuk membuat terasering (kemiringan lahan > 45⁰) dan jarak tempuh yang jauh (jarak antara lahan ke rumah > 500 m)
5. Belum adanya koordinasi dengan aparat desa dan petugas PPL menyebabkan petani dari tahun 2014 mengalami kerugian dan kegagalan panen

4.2 Saran

Berdasarkan hasil dan temuan yang diperoleh, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lanjut, untuk mengetahui ketahanan tanah terhadap daya dukung produksi sehingga diuji coba
2. Keterlibatan pemerintah masih kurang, sehingga perlu digali dengan penelitian lebih lanjut bagaimana keterlibatan pemerintah dalam menangani masalah tersebut
3. Bisa sebagai referensi peneliti lain untuk meneliti permasalahan yang ada di Banyuwangi ini dengan topik dan sudut pandang lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, 2016, *Analisis Agribisnis dan Agroindustri Pertanian di Indonesia*, Salemba Empat, Jakarta
- Astuti.Puji Astari, M. Irfan Affandi, dan Umi Kulsum, 2010, *Analisis Pendapatan dan Perilaku Petani Nanas (Ananas Cosmos (L) Merr) di Desa Astonojoyo, Kecamatan Pringgan, Lampung Tengah*, Abstrak Skripsi, Lampung, digilib.unila.ac.id/20266/3/3.%20Abstrak1.pdf.
- Gujarati. DN dan DC Porter, 2009, *Basic Econometric 5th edition*, Mc Graw Hill, New York (terjemahan Mardanugraha dkk, 2010, Pustaka Salemba Empat.
- Hananto. D, 1993, Ilmu Usaha Tani, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hardeker. JB, RBM Hurne, dan Ir. Anderson, 1984, *Cropping with Risk in Agriculture*, CAO International, New York.
- Heal.Ow, Anderson JM, and Susan MJ, 1997, *Plant After Quality and Decomposition an Historical Decomposition Land*, CAB International, Wallington, USA.
- Manuwoto, 1991, *Peran Lahan Kering di Pembangunan Daerah*, Seminar Nasional Pertanian dan Pengembangan Usahatani Lahan Kering, Malang 29-31 Agustus 1991.
- Minardi. Sumarno, 2016, *Optimalisasi Pengembangan Lahan Kering Untuk*.

EKSISTING DAN CAPAIAN PENDAMPINGAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KOMODITAS KEDELAI MANADO, SULAWESI UTARA

Yennita Sihombing¹⁾, Lintje Hutahaean²⁾

^{1,2)}Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10, Bogor, 16114
E-mail: yennita_sihombing@yahoo.co.id
E-mail: lintjehutahaean@gmail.com

ABSTRAK

Program Kementerian Pertanian melalui kegiatan GP-PTT berupaya untuk meningkatkan produksi kedelai. Untuk mewujudkannya maka perlu mendapat dukungan bersama guna mempercepat keberhasilan pelaksanaannya. Dalam upaya pencapaian sasaran produksi tersebut, dapat dilakukan dengan cara peningkatan produktivitas dengan pendekatan PTT (Pengelolaan Tanaman Terpadu), disamping perluasan areal tanam dan mengurangi kehilangan hasil. Upaya memperbaiki teknologi pertanaman kedelai dengan pendekatan PTT, yang merupakan tujuan dari penerapan PTT kedelai adalah untuk pendekatan dalam pengelolaan lahan, air, tanaman, Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan iklim secara terpadu dan berkelanjutan dalam upaya peningkatan produktivitas, pendapatan petani dan kelestarian lingkungan.

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui tingkat partisipasi petani, faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat partisipasi petani, mengetahui produktivitas usahatani padi petani, dan hubungan antara tingkat partisipasi petani dan produktivitas padi. Pengkajian dilakukan dengan menggunakan data primer dengan mengumpulkan data melalui kuisioner yang ditabulasi dan dianalisis berdasarkan masing-masing indikator. Analisis data dilakukan secara sederhana berdasarkan persentase pendapat responden terhadap indikator yang telah ditetapkan dan dilengkapi dengan data sekunder yang dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan Metoda Desk Research. Prospek pengembangan produksi kedelai di Manado, Sulawesi Utara hanya bisa dilakukan melalui upaya intensifikasi dan diversifikasi karena ketersediaan lahan pertanian masih cukup luas. Dari hasil pengkajian diperoleh bahwa dampak pendampingan GP PTT Kedelai, baik melalui sosialisasi program, penyampaian/pelatihan dan pelaksanaan Demplot penerapan PTT Kedelai, dan usaha tani sudah memberikan dampak yang baik dengan adanya peningkatan produksi kedelai dan pendapatan petani kedelai.

Kata kunci: GP-PTT Kedelai, peningkatan produksi Kedelai, eksisting dan capaian pendampingan,

1. PENGANTAR

Ketahanan pangan merupakan salah satu program strategis yang harus dilakukan pemerintah bersama masyarakat, dimana keberhasilan pembangunan pertanian di suatu negara tercermin dari kemampuannya dalam swasembada pangan, maupun ketahanan pangan. Pengembangan sektor tanaman pangan merupakan salah satu strategi kunci dalam memacu pertumbuhan ekonomi di masa yang akan datang. Tanpa tersedianya pangan yang cukup baik dalam jumlah dan mutunya, tidak mungkin dapat dibangun bangsa yang berkualitas. Pengelolaan ketahanan pangan tidak hanya terbatas untuk menyelamatkan kehidupan rumah tangga, akan tetapi dapat membawa implikasi terhadap

ketahanan sosial, stabilitas ekonomi, stabilitas politik dan keamanan atau ketahanan nasional (Suryana et al. 2008).

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian telah mencanangkan empat target utama pembangunan pertanian yaitu: (1) mewujudkan pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan, (2) mewujudkan peningkatan diversifikasi pangan, (3) mewujudkan peningkatan nilai tambah, daya saing, dan ekspor, serta (4) mewujudkan peningkatan kesejahteraan petani (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2012). Khusus pada pembangunan sub sektor tanaman pangan, pencapaian keempat sasaran utama tersebut diharapkan dapat memberikan dampak kinerja yang signifikan bagi pemenuhan kebutuhan nasional dan ketahanan pangan nasional. Baik kebutuhan pangan, kebutuhan pakan, kebutuhan energi maupun kebutuhan bahan baku untuk industri lainnya. Selain itu, dampak kinerja pembangunan tanaman pangan juga diharapkan dapat mengurangi jumlah kemiskinan dan meningkatkan pendapatan negara (Winarso, 2013).

Berdasarkan Kementan, (2012), telah ditetapkan komoditas dan lokasi pengembangan kawasan pertanian di seluruh Kabupaten/Kota di Indonesia. Menurut Setiyanto et al. (2011) kawasan pertanian merupakan usaha untuk mengembangkan dan meningkatkan hubungan saling tergantung dan berinteraksi antara sistem ekonomi (*economic system*), masyarakat (*social system*), dan lingkungan hidup beserta lingkungan sumberdaya alamnya (*ecosystem*).

Khusus untuk Provinsi Sulawesi Utara, pengembangan kawasan pertanian meliputi tanaman pangan, ternak, dan hortikultura. Pengembangan kawasan tanaman pangan meliputi padi, jagung dan kedelai. Ketiga komoditas pangan tersebut menjadi salah satu prioritas untuk dikembangkan guna mendukung pencapaian kebutuhan pangan di Provinsi Sulawesi Utara. Tahun 2016, upaya peningkatan produksi kedelai difokuskan pada kawasan tanaman pangan, melalui Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT) dengan memberikan fasilitas kepada para petani berupa bantuan sarana produksi (saprodi), tanam jajar legowo, dan pertemuan kelompok pada seluruh areal program GP-PTT di Indonesia.

Rata-rata kebutuhan kedelai setiap tahunnya sebesar $\pm 2,2$ juta ton biji kering, akan tetapi kemampuan produksi dalam negeri saat ini baru mampu memenuhi sebanyak 779.992 ton atau 33,91 % dari kebutuhan sedangkan berdasarkan ARAM II tahun 2014 baru mencapai 921.336 ton atau 40,06 % (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2015). Hal ini sejalan dengan Marwoto et al. (2008), yang menyatakan bahwa kebutuhan nasional untuk kedelai mencapai 2,2 juta ton per tahun, sedangkan produksi dalam negeri hanya mampu mencukupi 35–40% sehingga kekurangannya (60–65%) dipenuhi dari impor. Menurut Hastuti (2014) import kedelai tahun 2013 meningkat menjadi 1.810.083 ton, sementara produksi di dalam negeri hanya mencapai 780.163 ton.

Tingginya permintaan kedelai dalam negeri menyebabkan impor kedelai tetap berlangsung dalam jumlah yang besar, bukan saja disebabkan karena pertambahan jumlah penduduk dan penurunan luas areal tanam, tetapi juga akibat meningkatnya pendapatan masyarakat, serta berkembangnya industri makanan dan pakan yang menggunakan bahan baku kedelai (Tahir et al. 2010). Secara umum rendahnya produktivitas kedelai jika dibandingkan dengan potensi produktivitasnya karena rendahnya adopsi inovasi teknologi dan terbatasnya teknologi spesifik lokasi. Salah satu masalah yang dihadapi dalam meningkatkan produktivitas kedelai saat ini adalah kurangnya daya dukung lahan yang produktif dengan adanya kerusakan lahan akibat pola pertanian yang lebih mengutamakan penggunaan input tinggi seperti pupuk anorganik (Efendi, 2010).

Kontribusi propinsi Sulawesi Utara dalam mencukupi kebutuhan pangan secara nasional masih rendah, walaupun memiliki potensi lahan sawah yang luas. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas kedelai di Sulawesi Utara adalah melalui PTT. PTT adalah pendekatan dalam budidaya yang mengutamakan pengelolaan tanaman, lahan, air, dan organisme pengganggu tanaman (OPT) secara terpadu dan bersifat spesifik lokasi. Dalam penerapannya, PTT bersifat partisipatif, dinamis, spesifik lokasi, terpadu, dan sinergis antar komponen teknologi yang diterapkan (Badan Litbang Pertanian, 2009).

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai kajian Kinerja Kegiatan Pendampingan Kawasan Kedelai Tahun 2015, dan mendorong percepatan penerapan komponen teknologi PTT kedelai dalam usaha taninya.

2. METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui dampak pendampingan GP-PTT kedelai tahun 2016, kegiatan pengkajian dilakukan di Kabupaten Bolaang Mongondow, Kecamatan Dumoga Tengah, Desa Werdhi Agung Selatan, Werdhi Agung Timur, Werdhi Agung, dan Kosyoh Provinsi Sulawesi Utara. Alasan pemilihan lokasi penelitian adalah karena di lokasi tersebut diselenggarakan kegiatan SL-PTT sejak tahun 2010 dan merupakan lokasi demplot GP-PTT kedelai tahun 2016. Data dikumpulkan dengan metode survei dengan menggunakan kuesioner menyangkut karakteristik responden, informasi pengetahuan dan penerapan teknologi GP-PTT, kelayakan usahatani dan kinerja lembaga penunjang. Data primer diperoleh dari petani responden sebanyak 10 orang petani sebagai unit observasi diambil secara acak sederhana yang merupakan peserta demplot. Data kelayakan usahatani dianalisis dengan menggunakan metode sebelum dan sesudah pendampingan (*before and after analysis*) yaitu membandingkan capaian sebelum dan sesudah pendampingan.

Untuk mengetahui kelayakan ekonomi dari tingkat adopsi teknologi dilakukan analisis kelayakan perubahan teknologi (Swastika 2004), yaitu:

$$R/C = \frac{\text{Total penerimaan}}{\text{Total pengeluaran}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dampak pendampingan GP-PTT Kedelai

Responden yang diwawancara terdiri atas beberapa kelompok tani yang keseluruhannya berasal dari Kabupaten Bolaang Mongondow, Kecamatan Dumoga Tengah, Desa Werdhi Agung Selatan, Werdhi Agung Timur, Werdhi Agung, dan Kosyoh Provinsi Sulawesi Utara, yang keseluruhannya merupakan pengurus dari kelompok tani sejak tahun 1997 – 2016.

Karakteristik Petani

Dilihat dari karakteristik petani sebagai pelaku usahatani, rata-rata umur petani masih termasuk usia produktif yaitu 44,8 tahun dengan kisaran 25-57 tahun, tingkat pendidikan masih tergolong rendah 10,2 tahun dengan kisaran 3-12 tahun. Menurut penelitian Sudana dan Subagyo (2012), umur dan tingkat pendidikan petani berpengaruh nyata terhadap peluang adopsi inovasi PTT.

Jumlah anggota keluarga yang berusia <15 tahun ada 7 orang dan yang berusia >15 tahun ada 8 orang, pengalaman usahatani sudah cukup lama, yaitu selama 29,6 tahun, petani yang memiliki lahan sawah irigasi sebanyak 80% dengan rata-rata luas lahan sebesar 2,1 ha, menyewa sawah milik orang lain sebanyak 10% dengan rata-rata luas lahan sebesar 20 ha, dan lainnya sebanyak 20% dengan rata-rata luas lahan sebesar 11,3 ha. Sawah tadah hujan sebanyak 10% dengan rata-rata luas lahan sebesar 5 ha, sebanyak 40% petani memiliki lahan tegal dengan rata-rata luas lahan sebesar 2,8 ha, status lainnya sebanyak 10% dengan rata-rata luas lahan sebesar 17,5 ha. Sebanyak 50% petani memiliki ternak besar dengan rata-rata 3 ekor, 70% memiliki ternak kecil dengan rata-rata 5 ekor, dan menggembalakan ternak milik orang lain dengan sistem bagi hasil sebesar 10% dengan rata-rata 110 ekor. Sebanyak 40% petani memiliki traktor dengan rata-rata 3 unit, 10% memiliki pompa dengan rata-rata 10 unit, dan 30% memiliki *thresher* dengan rata-rata 3 unit. Para petani di Kabupaten Bolaang Mongondow menanam kedelai di lahan tadah hujan dan lahan tegal/ladang dengan 1 orang (10%) petani memakai Padi-Kedelai-Kedelai dan 9 orang (90%) petani memakai pola tanam Padi-Padi-Kedelai (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Petani Kedelai di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara.

2016

No	Karakteristik responden	Parameter	Persentase (%)
1.	Rataan umur petani	44,8 th (25-57 th)	100
2.	Rataan pendidikan	10,2 th (3-12 th)	100

No	Karakteristik responden	Parameter	Persentase (%)
3.	Jumlah anggota keluarga		
	• < 15 tahun	2,2 Orang (1 - 3 orang)	70
	• >15 tahun	2,8 Orang (1 - 4 orang)	80
	Pengalaman usahatani	29,6 Tahun (10 – 41 Tahun)	
4.	Penguasaan lahan		
	• Sawah Irigasi		
	(a) Milik	2,1 ha (1 – 5 ha)	80
	(b) Sewa	20 ha (2 ha)	10
	(c) Lainnya	11,3 ha (1 – 3,5 ha)	20
	• Sawah tadah hujan		
	(a) Milik	5 ha (0,5 ha)	10
	• Tegal/kebun/ladang		
	(a) Milik	2,8 ha (0,5 – 2 ha)	40
	(b) Lainnya	17,5 ha (1,8 ha)	10
5.	Kepemilikan ternak besar	3 ekor (1 -2 ekor)	50
6.	Kepemilikan ternak kecil		
	(a) Milik	5 ekor (2 – 6 ekor)	70
	(b) Lainnya	110 ekor (11 ekor)	10
7.	Traktor	3unit	40
8.	Pompa air	10 Unit	10
9.	Thresher	3 Unit	30
10.	Pola tanam	100%	
	(a) Padi-Kedelai-Kedelai	1	10
	(b) Padi–Padi-Kedelai	9	90

Sumber: Data Primer Diolah (2016)

Pengetahuan dan Penerapan Teknologi PTT Kedelai

Kegiatan pendampingan GP-PTT Kedelai baik oleh peneliti/penyuluh BPTP, penyuluh BPP, penyuluh swasta dan lainnya sudah memberikan dampak positif terhadap pengetahuan dan kemampuan petani untuk menerapkan teknologi PTT Kedelai. PTT bersifat spesifik lokasi dan partisipatif dimana petani dan petugas harus duduk bersama dan memilih komponen teknologi yang akan diterapkan. Pemilihan komponen sesuai keinginan petani dengan mempertimbangkan karakteristik biofisik lingkungan, dan kondisi sosial ekonomi (Ariani et al. 2011).

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa: (a) seluruh petani sudah mengetahui dan mengadopsi beberapa komponen teknologi PTT Kedelai yaitu Penggunaan VUB, penggunaan benih bermutu dan sehat, menggunakan rhyzobium, saluran drainase, mengatur populasi tanaman, pengendalian OPT, teknologi penyiapan lahan, pemupukan, penggunaan bahan organik, pengairan pada periode krisis, dan teknologi panen/pasca panen; (b) komponen teknologi baru yang belum diterapkan oleh para petani di kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara adalah penggunaan amelioran. Sebagai sumber informasi utama adalah dari peneliti/penyuluh BPTP, penyuluh BPP, penyuluh swasta dan lainnya.

Tabel 2. Pengetahuan dan Penerapan Teknologi PTT Kedelai di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2016

No	Teknologi PTT Kedelai	Pengetahuan dan Penerapan	Persentase (%)
1.	Penggunaan VUB		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
2.	Benih bermutu/sehat		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
3.	Rhyzobium		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
4.	Saluran draenase		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
5.	Populasi tanaman		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
6.	Pengendalian OPT		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
7.	Penyiapan lahan		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
8.	Pemupukan		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
9.	Bahan organik		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
10.	Ameliores		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	0
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
11.	Pengairan periode krisis		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33
12.	Panen/pasca panen		
	• Mengetahui (menerapkan)	100	100
	• Sumber informasi Utama	A,B,F	33

Sumber: Data Primer Diolah (2016)

Keterangan:

1) Persentase petani yang menerapkan

2) A=Peneliti/Penyuluh BPTP. B=Penyuluh BPTP. F=Aparat Dinas Teknis Terkait

Bulu (2010) menyatakan bahwa petani dalam memilih teknologi atau unsur-unsurnya tidak lepas dari interaksi terhadap lingkungannya, baik lingkungan fisik, maupun lingkungan sosialnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa rekomendasi teknologi harus dibuat secara spesifik pula menurut kawasan atau wilayah. Unsur teknologi yang paling banyak teradopsi baik pada petani adalah penggunaan varietas unggul, karena hasil dapat langsung terlihat dampaknya dan mudah dalam pengaplikasiannya. Komponen teknologi ini dianggap menguntungkan karena dapat meningkatkan produksi/produktivitas kedelai dan dalam menerapkannya tidak memerlukan pendampingan secara intensif. Hal

ini sesuai dengan hasil penelitian Ulin et al. 2012 yang menyatakan bahwa varietas unggul merupakan salah satu komponen pendekatan PTT yang diadopsi oleh petani. Varietas unggul merupakan salah satu teknologi inovatif yang handal untuk meningkatkan produktivitas padi, baik melalui peningkatan potensi atau daya hasil tanaman maupun toleransi dan/atau ketahanannya terhadap cekaman biotik dan abiotik (Sembiring, 2008). Badan Litbang Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, telah menghasilkan beberapa varietas kedelai dengan karakter produksi tinggi serta adaptif di berbagai tipologi lahan seperti varietas Tenggamus (potensi hasil 2,9 t/ha), varietas Seulawah (potensi hasil 2,5 t/ha), varietas Grobogan (3,4 t/ha), Detam-2 (2,96 t/ha), dan masih banyak varietas-varietas lain dengan potensi hasil tinggi yang berpotensi untuk dikembangkan di Kalimantan Selatan (Musaddad, 2008; Sumanto, 2009).

Faktor Pendorong Menerapkan dan Tidak Menerapkan Teknologi PTT Kedelai

Petani Kedelai tidak menerapkan komponen teknologi penggunaan amelioran dikarenakan para petani merasa tidak perlu, dimana kedelai sudah ditanam sejak zaman dahulu dan kondisi lahan yang masih subur. Tabel 3 memperlihatkan bahwa beberapa faktor yang mendorong dan menghambat petani untuk menerapkan komponen teknologi PTT kedelai, yaitu: (a) faktor pendorong menggunakan VUB, benih bermutu/sehat, rhizobium, saluran drainase, pengaturan populasi tanaman, pengendalian OPT, penyiapan lahan, pemupukan, bahan organik, pengairan pada periode kritis, dan penanganan panen/pascapanen antara lain dapat meningkatkan produksi, harga terjangkau/murah, mudah diterapkan/diperoleh, menguntungkan; persediaan mencukupi, dan menghemat penggunaan biaya pestisida (b) faktor pendorong petani tidak menggunakan amelioran adalah karena harga yang mahal/tidak terjangkau oleh petani, petani ingin melihat contoh petani yang sudah menggunakan amelioran, dan petani merasa tidak perlu menggunakan amelioran karena tanah yang masih subur.

Manfaat pemberian bahan organik adalah meningkatkan kesuburan dan kandungan karbon organik tanah, memberikan tambahan hara, meningkatkan aktivitas jasad renik, memperbaiki sifat fisik tanah dan mempertahankan perputaran unsur hara tanah-tanaman. Hasil penelitian Sawara et al. (2012), pemberian pupuk organik (guano) sebanyak 4 t/ha dapat menghasilkan kedelai di atas 2 t/ha. Hama utama yang perlu diwaspadai adalah lalat bibit, ulat pemakan daun, hama penghisap daun dan penggerek polong. Semakin tinggi densitas gulma secara nyata akan menurunkan hasil kedelai (Hasanuddin et al. 2012).

Tabel 3. Faktor Pendorong Menerapkan dan Tidak Menerapkan Teknologi PTT Kedelai di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2016.

No	Uraian	(%)	Menerapkan Faktor pendorong	Tidak menerapkan (%) Faktor pendorong
1.	Penggunaan VUB	100	A(33),B(33),D(33)	-
2.	Benih bermutu/sehat	100	A(33),B(33),D(13,3),F(13,3),G(6,7)	-
3.	Rhyzobium	100	A(33),B(33),C(13,3),F(16,7),G(3,3)	-
4.	Saluran drainase	100	A(33),B(10),C(23,3),D(16,7),E(6,7),G(10)	-
5.	Populasi tanaman	100	A(33),B(6,7),C(13,3),D(13,3),E(16,7),G(16,7)	-
6.	Pengendalian OPT	100	A(16,7),B(16,7),C(33),D(33)	-
7.	Penyiapan lahan	100	A(33),B(33),C(33)	-
8.	Pemupukan	100	A(33),D(33),F(33)	-
9.	Bahan organik	100	A(33),D(26,7),E(6,7),F(20),G(13,3)	-
10.	Amelation	-	-	100
11.	Pengairan periode krisis	100	A(33),B(13,3),C(20),D(10),E(12,3),F(10)	-
12.	Panen/pasca panen	100	A(20),B(13,3),D(33),F(20),G(13,3)	-

Sumber: Data Primer Diolah, (2016)

Keterangan:

Menerapkan Tidak menerapkan
A=Produksi meningkat A=Produksi sama/tidak meningkat
B=Harga terjangkau B=Harga mahal
C=Mudah diterapkan C=Sulit diterapkan
D=Menguntungkan D=Tidak menguntungkan
E= Terpaksa E=Lihat contoh dulu
F= Lainnya F= Lainnya

Komponen yang berpeluang untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai adalah melalui penerapan pengelolaan tanaman, seperti penggunaan benih unggul baru berkualitas, perbaikan kultur teknis termasuk pemupukan spesifik lokasi dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Sebagian besar petani masih banyak yang menggunakan varietas unggul lama yaitu Wilis, Gepak Ijo, Gepak Kuning, dan sebagainya yang disinyalir sudah rentan terhadap hama biotipe dan penyakit strain baru. Menurut Ginting et al. (2009), varietas unggul baru seperti Burangrang, Bromo, dan Argomulyo dapat menghasilkan tempe yang kualitasnya sama dengan kedelai impor, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi. Dikemukakan oleh Pramono et al. (2014), bahwa salah satu peluang untuk meningkatkan produksi tanaman pangan (padi, jagung, kedelai) di Jawa Tengah, adalah melalui penerapan inovasi teknologi yang mampu memberikan lonjakan peningkatan hasil persatuan luas, agar target produksi bisa tercapai.

Penerapan pengelolaan tanaman terpadu pada tanaman kedelai memperlihatkan adanya peningkatan produksi dan produktivitas kedelai. Hasil pengkajian PTT Kedelai di Jawa Barat yang dilakukan oleh Supriyadi (2011) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi PTT lengkap meningkatkan produktivitas kedelai dari 1,53 t/ha menjadi 1,76 t/ha

biji kedelai kering, Basuki (2011) juga melaporkan bahwa petani kooperator yang menerapkan PTT kedelai, produktivitasnya meningkat 12,73 %, dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Endrizal dan Jumakir (2011) menunjukkan bahwa dengan penerapan PTT produksi kedelai dapat meningkat dari 1,2 ton/ha menjadi 1,9 ton/ha atau meningkat sekitar 36,84%.

Sumber Teknologi PTT Kedelai

Sumber media utama petani di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara sebagai sumber teknologi PTT Kedelai paling banyak mendapatkan melalui pameran, demplot, temu lapang, leaflet/folder, siaran radio, kunjungan lapang dan lainnya seperti melihat pertanaman petani lain. Penggunaan VUB, benih bermutu, dan penggunaan rhyzobium paling banyak melihat demplot, temu lapang, leaflet dan melihat pertanaman petani lain. Media demplot, temu lapang, melihat pertanaman petanilainnya, paling banyak digunakan oleh para petani sebagai media informasi teknologi PTT kedelai diikuti dengan leaflet/folder, kunjungan lapang, dan siaran radio (Tabel 4).

Tabel 4. Jenis-Jenis Media Sumber Teknologi PTT Kedelai di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2016.

No	Teknologi PTT Kedelai	Jenis media sumber teknologi	Persentase (%)
1.	Penggunaan VUB	B, D, M, U	25
2.	Benih bermutu/sehat	B, D, M, U	25
3.	Rhyzobium	B, D, M, U	25
4.	Saluran draenase	B, D, T, U	25
5.	Populasi tanaman	B, D, T, U	25
6.	Pengendalian OPT	B, D, T, U	25
7.	Penyiapan lahan	B, D, O, U	25
8.	Pemupukan	B, D, T, U	25
9.	Bahan organik	A, B, D, T	25
10.	Amelioran	-	0
11.	Pengairan periode krisis	B, D, T, U	25
12.	Panen/pasca ppanen	B, D, T, U	25

Sumber: Data Primer Diolah, (2016)

Keterangan:

A=Pameran. B=Demplot. D=Temu lapang. M=Leaflet/folder. O=Siaran radio. T=Kunjungan lapang. U=Lainnya

Dalam kaitannya dengan peningkatan produksi bahan pangan melalui peningkatan produktivitas (intensifikasi), peran inovasi teknologi sangatlah penting, namun setiap inovasi teknologi tersebut haruslah secara teknis dapat diterapkan, secara ekonomi menguntungkan, dan secara sosial dapat diterima oleh masyarakat (Syamsuddin et al. 2015).

Respon dan Apresiasi Petani Kedelai

Dampak pendampingan GP PTT Kedelai di Provinsi Sulawesi Utara, baik melalui sosialisasi program, penyampaian/pelatihan dan pelaksanaan Demplot penerapan PTT kedelai sudah memberikan dampak yang baik terhadap petani. Pada umumnya, petani

sudah menyatakan sangat setuju sampai setuju terhadap penerapan teknologi PTT Kedelai sedangkan yang tidak tahu pada teknologi aplikasi ryzobium dan amelorian, dikarenakan tanaman kedelai sudah lama ditanam petani. (Tabel 5).

Tabel 5. Respon dan Apresiasi Petani Kedelai terhadap Teknologi PTT Kedelai di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2016.

No	Teknologi PTT Kedelai	Apresiasi petani (%)			
		SS	S	TT	TS
1.	Penggunaan VUB	100	-	-	-
2.	Benih bermutu/sehat	-	100	-	-
3.	Rhizobium	-	-	100	-
4.	Saluran draenase	-	100	-	-
5.	Populasi tanaman	-	100	-	-
6.	Pengendalian OPT	100	-	-	-
7.	Penyiapan lahan	-	100	-	-
8.	Pemupukan	100	-	-	-
9.	Bahan organik	-	100	-	-
10.	Amelarian	-	-	100	-
11.	Pengairan periode krisis	100	-	-	-
12.	Panen/pasca panen	100	-	-	-

Sumber: Data Primer Diolah, (2016)

Keterangan:

SS = Sangat setuju; S = Setuju; TT = Tidak tahu; TS = Tidak setuju

Analisis Usahatani Kedelai

Tujuan akhir petani menerapkan teknologi baru PTT Kedelai adalah untuk memperoleh pendapatan yang lebih banyak. Sebelum pendampingan, total biaya usahatani mencapai Rp.8.161.705/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp.6.376.023 (75,9%), input produksi Rp.2.010.00 (23,9%) dan biaya lain Rp.15.400 (0,2%). Total penerimaan mencapai Rp.15.356.250 dan pendapatan bersih Rp.7.194.545 dengan nilai RC Rasio 1,7. Setelah pendampingan total biaya usahatani mencapai Rp.8.380.455/ha/musim, paling banyak dialokasikan untuk biaya tenaga kerja Rp.6.466.705 (76,6%), input produksi Rp.1.088.073 (23,3%) dan biaya lain Rp.15.400(0,2%). Total penerimaan mencapai Rp.16.338.636 dan pendapatan bersih Rp.7.958.182 dengan nilai RC Rasio 1,8. Dengan demikian penerapan teknologi baru dapat meningkatkan nilai penerimaan sebanyak 1,3% (Rp.982.386) dan nilai pendapatan sebanyak 4,0% (Rp.763.367) (Tabel 6).

Tabel 6. Kelayakan Usahatani Kedelai Sebelum dan Sesudah Demplot di Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara.2016.

No.	Penerimaan/ pengeluaran	Sebelum		Sesudah	
		Jumlah (satuan)	Nilai (Rp)	Jumlah (satuan)	Nilai (Rp)
A.	Penerimaan:				
	Produksi (kg)	2.362	15.356.250	2.514	16.338.636
B.	Biaya Sarana Produksi:				
	1. Bibit (kg)	64.77	647.727	85	852.270
	2. Pupuk (Kg)				
	• Urea	98.86	177.955	105	188.180

No.	Penerimaan/ pengeluaran	Sebelum		Sesudah	
		Jumlah (satuan)	Nilai (Rp)	Jumlah (satuan)	Nilai (Rp)
	• SP-36	84.09	176.591	98.86	207.614
	• Ponska	78.41	235.227	85.23	255.682
	• ZA	4.55	6.364	-	-
	• Pupuk Organik	209.09	104.545	355	177.273
	• Pupuk cair	1.53	61.364	1,5	61.364
	3. Insektisida (Pdt/Cair)		390.910		197.960
	Total (B):		2.010.000		1.088.073
C.	Tenaga Kerja:				
	1. Persiapan lahan		2.227.273		2.227.273
	2. Tanam		750.000		750.000
	3. Mupuk		540.910		540.910
	4. Siang		76.705		76.705
	5. Pengendalian OPT		636.364		636.364
	6. Panen		727.273		727.273
	7. Pasca panen		1.417.500		1.508.705
	Total (C):		6.376.023		6.466.705
D	Biaya lainnya (D): ¹⁾		15.400		15.400
	Total Biaya (B+C+D):		8.161.705		8.380.455
	Pendapatan		7.194.545		7.958.182
	RC Rasio		1,7		1,8

Sumber: Data Primer Diolah, (2016)

Keterangan: 1) Biaya lain: pajak dan iuran kelompok/ha/musim

Berdasarkan hasil analisis usahatani di atas, dengan penerapan komponen teknologi yang belum maksimal, telah mampu memberikan manfaat ekonomi yang menguntungkan. Dengan kata lain pengawalan dan pendampingan pada kawasan padi di daerah pengkajian memberikan dampak terhadap peningkatan produksi padi dan peningkatan tingkat adopsi teknologi PTT.

Lembaga Penunjang Pertanian

Peranan lembaga penunjang pertanian sangat dibutuhkan untuk pengembangan agribisnis kedelai terutama terkait peningkatan produksi (*on farm*). Di tingkat petani, kelembagaan penunjang yang sudah diakses petani, membantu kelancaran produksi meliputi kelompok tani dan gapoktan, pelayanan warung desa, kios saprotan, dan jasa alsintan. Pertemuan rutin bulanan di kelompok tani sudah berjalan menyangkut penyuluhan dan kegiatan RDKK kelompok. Jasa alsintan baik dikelola oleh kelompok maupun secara individual sudah berjalan demikian juga pemanfaatan warung desa dan kios saprotan (Tabel 7).

Tabel 7. Keragaan Kelembagaan Sosial Ekonomi di Tingkat Petani menurut Kelompok Wilayah di Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2016.

No	Jenis kelembagaan pendukung	Keberadaan dan Aksesibilitas petani
1.	Kelompok tani	
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
2.	Gapoktan	
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
3.	LKM	
	Keberadaan:	
	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Tidak tahu
	• Kabupaten	Tidak tahu
	Kegiatan	Tidak tahu
	Partisipasi	Tidak (100%)
4.	Koperasi petani	
	Keberadaan:	
	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Tidak tahu
	• Kabupaten	Tidak tahu
	Kegiatan	Tidak tahu
	Partisipasi	Tidak (100%)
5.	BRI Unit Desa	
	Keberadaan:	
	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Tidak (100%)
6.	BPR	
	Keberadaan:	
	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Tidak (100%)
7.	P3A	
	Keberadaan:	
	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Tidak (100%)
8.	Penangkar benih	
	Keberadaan:	

No	Jenis kelembagaan pendukung	Keberadaan dan Aksesibilitas petani
9.	• Desa	Tidak ada
	• Kecamatan	Tidak tahu
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Tidak (100%)
	Pedagang pengumpul	
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
10.	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
	Jasa Alsintan	
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
	Pelayanan Warung desa	
11.	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
	Kios Saprotan	
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
12.	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
	Keberadaan:	
	• Desa	Ada
	• Kecamatan	Ada
	• Kabupaten	Ada
	Kegiatan	Aktif
	Partisipasi	Ya (100%)
	Partisipasi	Ya (100%)

Sumber: Data Primer Diolah, (2016)

Lembaga permodalan yang belum diakses oleh petani adalah BRI Unit Desa dan BPR, para petani kesulitan akses karena prosedur perbankan yang terlalu rumit dan memerlukan agunan berupa sertifikat tanah, sehingga menyebabkan para petani sulit untuk mengembangkan usahatani. Kelembagaan pertanian juga memiliki titik strategis (entry point) dalam menggerakkan sistem agribisnis di pedesaan. Untuk itu segala sumberdaya yang ada di pedesaan perlu diarahkan/diprioritaskan dalam rangka peningkatan profesionalisme dan posisi tawar petani (kelompok tani). Saat ini potret petani dan kelembagaan petani di Indonesia diakui dan masih belum sebagaimana yang diharapkan (Suradisstra, 2008).

Selain kelembagaan kelompok tani, kelembagaan usaha dan pemerintah perlu difungsikan sesuai dengan peranan masing-masing. Tan et al. (2013) menyebutkan bahwa kelembagaan petani dibina dan dikembangkan berdasarkan kepentingan masyarakat itu sendiri dan pemerintah berperan sebagai fasilitator dalam menggerakkan

dan mendorong untuk tumbuh dan berkembang melalui program yang telah dirancang. Kelembagaan pertanian yang dimaksud antara lain penyuluhan, kelompok tani, Gapoktan, Penangkar benih, pengusaha benih, kios pertanian, KUD, pasar desa, pedagang, asosiasi petani, asosiasi industri olahan, asosiasi benih, P3A, UPJA, dan lain-lain yang perlu diberdayakan seoptimal mungkin untuk mendukung pengembangan kedelai.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi pengembangan kedelai di Manado, Sulawesi Utara masih terbuka cukup lebar, melalui strategi peningkatan produksi kedelai yang diarahkan pada beberapa aspek, yaitu: penggunaan VUB, benih bermutu/sehat, rhyzobium, saluran drainase, populasi tanaman, pengendalian OPT, penyiapan lahan, pemupukan, bahan organik, amelarian, pengairan periode krisis, panen/pasca panen, peningkatan produktivitas, dan kelembagaan. Peningkatan produksi kedelai melalui peningkatan produktivitas (intensifikasi), peran inovasi teknologi sangat penting, namun setiap inovasi teknologi tersebut secara teknis harus dapat diterapkan, secara ekonomi menguntungkan, dan secara sosial dapat diterima oleh masyarakat. Paket teknologi usaha tani kedelai spesifik lokasi untuk setiap kecamatan di Sulawesi Utara mengacu pada pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, M. Maureen dan S. Muttaakin. 2011. Pemenenuhan Kebutuhan Beras Melalui Dukungan Program SL-PTT di Provinsi Banten. Prosiding Seminar Nasional Pengkajian dan Diseminasi Inovasi Pertanian mendukung Program Strategis Kementerian Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. Hal: 873-878.
- Badan Litbang Pertanian. 2009. Pedoman Umum PTT Padi Sawah. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Basuki, S. 2011. Inovasi Baru dalam Rangka Perbaikan Kinerja Sistem Usahatani Kedelai di Kabupaten Brebes. Prosiding Seminar Nasional Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Menuju Kemandirian Pangan Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Purwokerto. hal 551 – 560.
- Bulu, Y. G. 210. Peran Komunikasi dan Intrapersonal dalam Keputusan Adopsi Inovasi Teknologi. <http://magammar.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2018.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2012. Pedoman Pelaksanaan Program Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Pangan untuk Mencapai Swasembada dan Swasembada Berkelanjutan. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2015. Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai 2015. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Efendi. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Melalui Kombinasi Pupuk Organik Lamtorogung dengan Pupuk Kandang. J. Floratek (5): 65 -73. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/view/387>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2018.
- Endrizal dan Jumakir. 2011 Keragaan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai melalui SLPTT di Lahan Rawa Pasang Surut Jambi. Prosiding Seminar nasional Inovasi

- Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis Pedesaan. Kerjasama Pemerintah Daerah Provinsi Papua dengan Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Ginting, E. SS Antarlina dan S. Widowati. 2009. Varietas Unggul Kedelai untuk Bahan Baku Industri Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3): 79 – 87.
- Hasanuddin, G. Erida dan Safmaneli. 2012. Pengaruh Persaingan Gulma *Synedrella nodiflora* L. Gaertn pada Berbagai Densitas Terhadap Pertumbuhan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista* Vol. 16 (3): 146 – 152. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/agrista/article/view/659/567>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2018.
- Hastuti, RD. 2014. Upaya Pencapaian Produksi Kedelai Tahun 2014. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2012. Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian. Permentan No. 50/Permentan/OT.140/8/2012.
- Marwoto, Subandi, Adisarwanto, T. Sudaryono, Kasno, A. Hardaningsih, S. Setyorini, D. dan M. Muchlish Adie. 2008. Pedoman Umum Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Kedelai. Balai Penelitian Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. 20 Hal.
- Musaddad, A. 2008. Teknologi Produksi Kedelai. Badan Litbang Pertanian. Puslitbangtan. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 33 hal.
- Pramono, J. Samijan, H. Anwar dan A.S. Romdon. 2014. Rekomendasi Teknologi Padi, Jagung, dan Kedelai di Jawa Tengah. Balitbangtan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Ungaran.
- Sawara, A. Nurmas dan Muh. Dasril. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) yang Diberi Pupuk Guano dan Mulsa Alang-Alang. *Jurnal Agroteknos* Juli 2012 Vol. 2. (2): 97-10. http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/Daftar_Jurnal/2012/2012-2-06-Sarawa.pdf. Diakses pada tanggal 30 Juli 2018.
- Sembiring, H. 2008. Kebijakan penelitian dan rangkuman hasil penelitian BB Padi dalam mendukung peningkatan produksi beras nasional. Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Subang.
- Setiyanto, A. B. Irawan dan B. Prasetyo. 2011. Analisis Penentuan Komoditas Unggulan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Sudana W. dan Subagyono K. 2012. Kajian Faktor-Faktor Penentu Adopsi Inovasi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi melalui Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 15 (2): 94-106.
- Sumanto, 2009. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Kedelai. Departemen Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru. 13 hal.
- Supriyadi, H. 2011. Pengkajian Aplikasi Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya terpadu (PTT) Kedelai untuk Mendukung Program Swasembada Kedelai Nasional. Prosiding Seminar Nasional Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Menuju Kemandirian Pangan Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Purwokerto. hal 545 – 550.
- Suradisastra, K. 2008. Strategi Pemberdayaan Kelembagaan Petani. Forum Penelitian Agro Ekonomi-Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Suryana, A. Suyanto, Baehaki SE. S. Abdurachman. I. N. Widiarta. H. M. Toha. H. Sembiring. Hermanto. dan H. Kasim. 2008. Panduan Pelaksanaan Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) Padi. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Syamsuddin, Marthen P. Sirappa dan Muslimin. 2015. Rekomendasi dan Petunjuk Teknis Teknologi Spesifik Lokasi Mendukung Swasembada Pangan (Padi, Jagung, dan

- Kedelai) di Sulawesi Barat. Loka pengkajian Teknologi Pertanian Sukawesi Barat. Mamuju.
- Tahir A. G. 2010. Analisis Efisiensi Produksi Sistem Usahatani Kedelai Di Sulawesi Selatan. J. Agro Ekonomi. 28 (2). Oktober 2010.
- Tan S.S, Sundari dan Rita Idrasti. 2013. Prospek Pengembangan Produksi Jagung di Lahan Kering Untuk Pakan dan Model Kemitraan dengan Industri Pakan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Lahan Kering. Badan Litbang Pertanian. Jakarta
- Ulina ES, Agriawati DP, Akmal, Parhusip D. 2012. Peranan Diseminasi Pendekatan Teknologi PTT Padi Terhadap Perkembangan Sebaran Varietas Unggul Padi Lahan Pasang Surut. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Bogor. 19-20 November 2011.
- Winarso, B. 2013. Kebijakan Pengembangan Komoditas Tanaman Pangan dalam Mendukung Program Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI): Studi Kasus di Provinsi Gorontalo. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 13(2): 85-102.

POTENSI PENGEMBANGAN KAMPUNG KOPI DI KABUPATEN SOLOK SELATAN PROVINSI SUMATERA BARAT

Yulistriani

Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Email: yulistrianidarlis87@gmail.com

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan dan sumber pendapatan masyarakat di Kab. Solok Selatan. Namun kopi Solok Selatan belum di kenal luas sebagai komoditi asli Kab. Solok Selatan. Sebagian besar petani menjual kopi dalam bentuk butiran (*green bean*) ke luar daerah yang kemudian di olah sehingga di pasar lebih di kenal menjadi produk daerah pengolahnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi dan merancang strategi pengembangan "kampung" kopi di Kab. Solok Selatan. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder, wawancara mendalam dengan metode *purposive sampling* bersama pelaku usaha kopi, petani, penyuluh, pemerintah dan NGO (*Non-Governmental Organization*). Data-data, hasil wawancara di kelompokkan dalam faktor internal dan eksternal kemudian di analisa dengan menggunakan analisa SWOT.

Dari hasil analisis di temukan bahwa komoditi kopi Solok Selatan potensial untuk dikembangkan karena mempunyai keunikan citarasa khas *casiavera* yang tidak dimiliki oleh kopi dari daerah lain. Hasil wawancara mendalam dengan stakeholder didapatkan visi yang sama merancang pengembangan kopi dengan konsep "kampung" kopi, merangkul semua pelaku usaha dan petani kopi di dalam satu kawasan terdiri dari kebun kopi, pengolahan kopi, pasar kopi, dan tempat-tempat minum kopi. Perlu dilakukan pelatihan dan penyuluhan kepada petani setempat dan kerjasama seluruh stakeholder sehingga pengembangan "kampung" kopi dapat terlaksana dengan baik.

Kata Kunci: Potensi, "kampung", kopi.

1. PENGANTAR

Berdasarkan data Statistik, produksi kopi Indonesia tahun 2016 mencapai 639,30 ribu ton. Produksi ini berasal dari 1,23 juta Ha luas areal perkebunan kopi dimana 95,37% diusahakan oleh perkebunan milik rakyat (PR) dan sisanya diusahakan oleh perkebunan besar milik swasta (PBS) sebesar 2,49% dan perkebunan milik negara (PBN) sebesar 2,25% (Kementerian Pertanian, 2017).

Direktorat Jenderal Perkebunan 2015-2019 menempatkan komoditas kopi menjadi salah satu komoditas yang menjadi sasaran pokok sub agenda prioritas peningkatan agroindustri yaitu peningkatan produksi komoditas andalan dan prospektif ekspor serta mendorong perkembangan agroindustri di pedesaan, selain komoditas kelapa sawit, kakao, teh dan kelapa (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Kopi adalah komoditas perkebunan yang peranannya dalam perekonomian nasional sangat penting. Enam kontribusi komoditas kopi terhadap ekonomi nasional, yaitu: sebagai sumber devisa negara, pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja, pembangunan wilayah, pendorong agribisnis dan agroindustri, dan pendukung konservasi

lingkungan. Indonesia adalah penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brasil dan Vietnam (Sudjarmoko, 2013).

Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan dan sumber pendapatan masyarakat di Kab. Solok Selatan. Sekitar 2.788 KK mengusahakan tanaman kopi di Kab. Solok Selatan (BPS Solok Selatan, 2017). Namun kopi Solok Selatan belum di kenal luas sebagai komoditi asli Kab. Solok Selatan. Sebagian besar petani menjual kopi dalam bentuk butiran (*green bean*) ke luar daerah yang kemudian di olah sehingga di pasar lebih di kenal menjadi produk daerah pengolahnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi dan merancang strategi pengembangan "kampung" kopi di Kab. Solok Selatan. Sehingga kopi Solok Selatan lebih di kenal pasar.

TINJAUAN PUSTAKA

Kopi

Tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari benua Afrika. Tanaman ini mulai diperkenalkan di dunia pada abad ke-17 di India. Selanjutnya, tanamna kopi menyebar ke Benua Eropa oleh seorang yang berkebangsaan Belanda dan terus berkembang ke Negara lain termasuk ke wilayah jajahannya yaitu Indonesia (Pangabean, 2011).

Konsep Kampung Kopi

Kampung kopi adalah suatu kawasan sentra produksi kopi yang terdiri dari beberapa outlet kopi, tempat minum kopi yang menyajikan pendidikan tentang kopi serta dilengkapi dengan perkebunan kopi (hasil diskusi dengan informan kunci, Juli 2018). Pada prinsipnya, kampung kopi sama dengan kawasan agrowisata kopi. Wisata agro merupakan salah satu jenis wisata yang memanfaatkan usaha pertanian (agro) sebagai objek wisata dan memadukan antara kegiatan pertanian dan kegiatan wisata. Wisata agro bukan semata merupakan usaha yang menjual jasa bagi kebutuhan konsumen akan pemandangan yang indah dan udara yang segar, namun juga dapat berperan sebagai media promosi produk pertanian, menjadi media pendidikan bagi masyarakat (mulai dari pendidikan tentang kegiatan usaha di bidang pertanian sampai kepada pendidikan tentang keharmonisan dan kelestarian alam) (Koswara, 2005). Secara garis besar upaya pengembangan agrowisata mencakup aspek pengembangan sumberdaya manusia, sumberdaya alam, promosi, dukungan sarana prasarana dan kelembagaan (Utama, 2007 di dalam Yulistriani, 2009).

Konsep Strategi

Menurut Rangkuti (2006) strategi merupakan alat untuk mencapai tujuan. Dalam perkembangannya, konsep mengenai strategi terus berkembang. Rangkuti (2006) menyatakan proses perencanaan strategi melalui tiga tahap analisis yaitu: tahap

pengumpulan data, tahap analisis, dan tahap pengambilan keputusan. Pada tahap pengumpulan data dapat dibedakan menjadi dua yaitu data internal dan data eksternal. Tahap selanjutnya adalah analisa data yang salah satunya dapat diselesaikan dengan menggunakan matrik SWOT (*Strengths, Weaknesess, Opportunities, Threats*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Solok Selatan menggunakan data primer dan sekunder. Dilakukan wawancara mendalam dengan metode *purposive sampling* bersama pelaku usaha kopi, petani, penyuluh, pemerintah dan NGO (*Non-Governmental Organization*). Adapun responden dari pemerintah adalah; Dinas Pertanian, BAPPEDA dan Badan Pusat Statistik Kab. Solok Selatan.

Teknik analisi Data

Untuk menjawab tujuan pertama data-data hasil wawancara di kelompokkan dalam faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan eksternal (peluang dan ancaman), kemudian dilanjutkan dengan matriks analisis SWOT untuk menjawab tujuan kedua.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kopi

Kopi termasuk kelompok tanaman semak belukar dengan genus *coffea*. Kopi termasuk kedalam famili *Rubiaceae*, subfamili *Ixoroidae*, dan suku *coffeeae*. Jenis kopi yang banyak dibudidayakan adalah arabika dan robusta. Ada juga jenis lain yaitu liberika dan exelsa, namun keduanya tidak banyak dibudidayakan oleh petani kopi. Dalam penilaian standar mutu kopi terdapat standar internasional yang telah ditetapkan oleh *International Coffee Organization* (ICO).

Faktor Internal dan Eksternal

Berdasarkan hasil observasi peneliti dan hasil wawancara serta diskusi dengan Kabid Perkebunan Dinas Pertanian, Kasubid Dunia Usaha BAPPEDA, beberapa pelaku usaha kopi, petani, penyuluh dan NGO (*Non-Governmental Organization*), maka ditemukan faktor-faktor internal dan eksternal dalam Pengembangan Kampung Kopi di Kabupaten Solok Selatan adalah sebagai berikut:

Faktor Internal

Kekuatan (*Strenghts*)

1. Keberadaan Agroklimat yang Sesuai untuk Pengembangan Kopi robusta dan arabika
2. Kopi Solok Selatan punya citarasa khas *casiavera* dan lemon
3. Dari segi kelembagaan, telah terbentuk Asosiasi Pelaku Usaha Kopi Solok Selatan pada tanggal 24 Juli 2018

4. Dari sisi ketersediaan SDM, telah tersedia Barista dan ahli roasting di Kab. Solok Selatan
5. Adanya dukungan pemerintah dalam pemberian bantuan bibit dan peralatan bagi petani dan pelaku usaha kopi

Kelemahan (*Weaknesses*)

1. Bantuan alat yang diberikan pemerintah tidak digunakan dan tidak cocok dengan kebutuhan petani
2. Kurangnya pengetahuan petani akan cara panen yang baik yang berpengaruh terhadap kualitas kopi
3. Belum ada outlet kopi yang terpusat pada satu kawasan
4. Kopi Solok Selatan di jual ke daerah lain dalam bentuk berasan (*green bean*) dengan harga relative lebih rendah dan lebih dikenal dengan merk daerah pengolahnya
Belum semua usaha kopi bubuk di Solok Selatan berlabel halal MUI dan terdaftar di BPOM

Faktor-faktor Eksternal

Peluang (*Opportunities*)

1. Otonomi Daerah
2. Peluang pasar yang Masih Terbuka Baik Domestik Maupun Luar Negeri

Ancaman (*Threats*)

1. Munculnya Produk-Produk Kopi dari Wilayah Lain
2. Fluktuasi harga kopi

Hasil Analisis SWOT

Berdasarkan hasil analisis matriks SWOT didapatkan beberapa strategi prioritas dalam pengembangan kampung kopi di Kabupaten Solok Selatan, yaitu sebagai berikut:

1. Dengan adanya produk kopi dari daerah lain maka pelaku usaha kopi Solok Selatan perlu melakukan inovasi melalui diversifikasi produk olahan kopi Solok Selatan
2. Pelatihan kepada petani kopi terkait dengan pengelolaan kebun kopi yang baik mulai dari proses pemilihan bibit sampai kepada proses panen.
3. Pemahaman kepada petani bahwa aktivitas panen sesuai standar (panen merah) akan berpengaruh terhadap kualitas dan citarasa kopi yang dihasilkan.
4. Pelatihan kepada petani dan pelaku usaha terkait dengan pengolahan pasca panen kopi sehingga kopi Solok Selatan tidak lagi dijual ke luar daerah dalam bentuk bahan mentah/berasan (*green bean*).
5. Memperpendek rantai pemasaran kopi sehingga harga yang diperoleh petani dapat lebih tinggi dari sebelumnya.

6. Menyediakan sarana dan prasarana penunjang dalam pengembangan kampung kopi baik sarana transportasi maupun akomodasi dan fasilitas agrowisata lainnya.
7. Memberikan pelatihan kepada petani, pelaku usaha dan stakeholder terkait bagaimana menyiapkan paket-paket wisata agro di Kabupaten Solok Selatan sehingga konsumen (wisatawan) dapat memperoleh kepuasan tersendiri dengan penyajian paket-paket wisata Solok Selatan yang didukung dengan objek-objek wisata lainnya.
8. Memberdayakan asosiasi kopi Solok Selatan sebagai wadah belajar bersama tentang kopi baik penyuluh, pelaku usaha dan petani kopi sehingga produk kopi Solok Selatan selalu berinovasi dan lebih dikenal oleh pasar
9. Promosi produk olahan kopi Solok Selatan dengan berbagai media promosi
10. Merangkul seluruh pelaku usaha kopi untuk membuat produk olahan kopi Solok Selatan berlabel halal MUI dan terdaftar di BPPOM serta paten kopi Solok Selatan untuk menjaga kepercayaan konsumen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil dapat disimpulkan bahwa komoditi kopi Solok Selatan potensial untuk dikembangkan karena mempunyai keunikan citarasa khas *casiavera* yang tidak dimiliki oleh kopi dari daerah lain. Hasil wawancara mendalam dengan stakeholder didapatkan visi yang sama merancang pengembangan kopi dengan konsep "kampung" kopi, merangkul semua pelaku usaha dan petani kopi di dalam satu kawasan terdiri dari kebun kopi, pengolahan kopi, pasar kopi, dan tempat-tempat minum kopi. Perlu dilakukan pelatihan dan penyuluhan kepada petani setempat dan kerjasama seluruh stakeholder sehingga pengembangan "kampung" kopi dapat terlaksana dengan baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kab.Solok Selatan. 2017. Solok Selatan Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Solok Selatan.
- Kementerian Pertanian. 2017. Outlook Kopi. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Koswara, I.H. 2005. *Karakteristik dan potensi wisata Jawa Barat*. Makalah disajikan dalam Forum Koordinasi Pengembangan Wisata Agro Jawa Barat tgl 7 Desember 2005. Bandung.
- Panggabean, Edy. 2011. *Buku Pintar Kopi*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan.
- Rangkuti. 2006. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Gramedia. Jakarta.
- Sudjarmoko. B. 2013. Peluang dan Tantangan Pasar Kopi Indonesia di Pasar Domestik dan Pasar Internasional. Media Komunikasi Tanaman Industri dan Penyegar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Volume 1 (2). Februari 2013. Bogor.
- Yulistriani. 2009. Strategi Pengembangan Agrowisata Pada Perkebunan Teh Pt Mitra Kerinci Nagari Lubuk Gadang Selatan Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.

TANAH DAN KONSERVASI LAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH TANDAN KOSONG DAN FIBER KELAPA SAWIT SEBAGAI MEDIA TANAM JAMUR MERANG PUTIH (*Vorvariella volvacea*)

AJI SUMAJA¹, YULIYANTO², RATIH RAHHUTAMI³

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Eduksi; ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Eduksi;

³Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Eduksi, Bekasi, Jl. Gapura No.8 Desa Cibuntu, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, 17520

Email : sumajaaji15@gmail.com

ABSTRAK

Jumlah limbah TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) dan fiber kelapa sawit sangat melimpah dan belum banyak di manfaatkan oleh masyarakat setempat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperkecil jumlah limbah tersebut yaitu dengan cara memanfaatkan limbah TKKS dan fiber tersebut sebagai media tanam jamur merang putih (*Vorvariella volvacea*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas limbah Tandan Kosong dan Fiber kelapa sawit sebagai media tanam jamur merang putih. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober sampai Desember 2017 di Perumahan Perhubungan Darat Desa Cibuntu, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 3 perlakuan yang terdiri dari : P1 (media tanam jerami), P2 (media tanam TKKS), dan P3 (media tanam Fiber kelapa sawit). Parameter yang di amati adalah pertumbuhan jamur merang putih, jumlah produksi jamur merang putih, dan waktu produksi jamur merang putih. Berdasarkan hasil penelitian jumlah produksi jamur merang putih tertinggi terdapat pada media tanam TKKS yaitu sebanyak 557,4 gram selama 21 hari produksi, fiber sebanyak 475 gram selama 17 hari produksi dan jerami sebanyak 57,6 gram selama 5 hari produksi.

Kata kunci : Jerami, Limbah Padat Kelapa Sawit, Produktivitas.

1. PENGANTAR

Tanaman kelapa sawit di Indonesia merupakan tanaman komoditas unggulan bagi masyarakat Indonesia. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2015 di Indonesia yaitu mencapai 10,754 Juta ha dengan produksi 29,278 Juta ton CPO (Ditjenbun, 2016). Dengan luas areal kelapa sawit yang besar tersebut menyebabkan banyaknya limbah dari sisa pengolahan CPO yang dihasilkan, baik dalam bentuk limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat dari hasil pengolahan buah kelapa sawit contohnya tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan fiber kelapa sawit.

TKKS dan Fiber di perkebunan kelapa sawit umumnya hanya digunakan sebagai pembuatan kompos dan bahan bakar. Ningtyas dan Lia (2010) menyatakan bahwa setiap pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) akan dihasilkan TKKS sebanyak 22 – 23% TKKS atau sebanyak 220 – 230 kg TKKS. Pada limbah fiber sebesar 13%. Hal ini membuat jumlah limbah TKKS dan fiber kelapa sawit sangat melimpah dan dapat mencemari lingkungan serta dapat menimbulkan aroma tidak sedap. Jumlah limbah TKKS dan fiber kelapa sawit yang melimpah tersebut dapat di perkecil dengan cara memanfaatkannya sebagai media tanam jamur merang putih (*Vorvariella volvacea*). Jamur merang merupakan salah satu jamur yang bisa dikonsumsi oleh manusia. Nama

jamur merang diambil dari nama media yang biasa di tumbuhi oleh jamur ini yaitu merang padi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober – Desember 2017 di Perumahan Perhubungan Darat Desa Cibuntu, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu palu, paku, gergaji, parang, drum, ember, timbangan analitik SF-400, alat tulis dan linggis. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bambu, plastik, urea, perekat/lakban, kaptan atau dolomite, bekatul, bibit jamur merang putih, jerami, limbah fiber dan TKKS. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan jamur merang pada setiap media tumbuh yang digunakan pada perlakuan yang sama pada setiap media tanam dengan 3 perlakuan yang terdiri dari : P1 (media tanam jerami), P2 (media tanam TKKS) dan P3 (media tanam fiber kelapa sawit).

Prosedur percobaan terdiri dari persiapan areal, persiapan bahan, persiapan media tanam, penanaman bibit jamur merang putih (*Vorvariella volvacea*) dan pemanenan. Persiapan areal dilakukan dengan cara membersihkan areal yang akan digunakan dari gulma dan sampah, setelah dibersihkan diukur luasan areal yang dibutuhkan untuk pembuatan kumbung jamur dan proses sterilisasi tersebut. Langkah selanjutnya membuat kumbung jamur tersebut. Kumbung dibangun dengan ukuran 0,5m x 1m, dengan tinggi atap 2 meter dan setiap ketinggian 0,5 meter diberi rak sebagai tempat menaruh media tanam jamur merang putih tersebut sehingga terdapat 3 rak.

Persiapan bahan dilakukan dengan cara menyiapkan bibit jamur merang putih. Jumlah bibit yang dipesan yaitu 2 pcs dengan berat masing-masing pcs yaitu 500gr. Persiapan media tanam dilakukan dengan menyiapkan seluruh media tanam dan bahan yang akan digunakan (jerami padi, TKKS, dan fiber kelapa sawit). Merendam masing-masing media tanam tersebut selama 1 jam, kemudian ditiriskan dan dimasukkan masing-masing media tanam ke dalam ember/drum yang berukuran 60 liter. Selanjutnya masukkan bahan-bahan lainnya seperti bekatul sebanyak 10%, kapur pertanian sebanyak 1%, dan urea 1% dari berat masing-masing medianya yaitu 10Kg, kemudian di aduk hingga setiap bahan tersebut tercampur secara merata dan dilakukan fermentasi pada media tanam tersebut selama 7 hari. Masing-masing media tanam yang telah difermentasi tersebut di susun di rak-rak kumbung dan tutup rapat kumbung tersebut menggunakan plastik yang telah di pasang di kumbung tersebut dan dilakukan proses sterilisasi dengan cara mengalirkan uap air panas selama 8 jam dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ kedalam kumbung yang telah di isi media tanam.

Penanaman bibit dilakukan setelah suhu di dalam kumbung telah turun menjadi 30°C. Penanaman bibit dilakukan dengan cara menebarkan bibit jamur merang putih secara merata di lapisan tengah media tanam dan pada media tanam TKKS cukup ditebarkan diatas permukaan media tersebut. Setelah penanaman bibit selesai tahap berikutnya adalah masa inkubasi yaitu masa penumbuhan miselium. Seluruh pintu dan celah masuknya udara ditutup rapat pada masa inkubasi berlangsung, karena oksigen yang dibutuhkan pada masa inkubasi hanya sedikit.

Parameter pengamatan yang diamati yaitu pertumbuhan jamur merang putih, jumlah produksi jamur merang putih dan waktu produksi jamur merang putih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Jamur Merang Putih

Pertumbuhan jamur pada masing-masing media tanam yang digunakan mempunyai waktu pertumbuhan yang berbeda-beda. Bibit jamur merang putih pada media tanam jerami dan TKKS membutuhkan waktu pertumbuhan yang sama yaitu pada hari ke-4 setelah tanam media tanam tersebut telah di tumbuhi oleh miselium jamur merang tersebut dan pada hari ke-7 setelah tanam jamur merang putih tersebut mulai di panen pertama kalinya. Pertumbuhan miselium pada media tanam fiber membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu pada hari ke-8 miselium mulai tumbuh dan pada hari ke-11 setelah tanam jamur merang putih baru dilakukan pemanenan pertama.

Cepat atau lambatnya pertumbuhan miselium jamur merang putih tergantung pada masing-masing media tanam yang digunakan dan kandungan dari media tanam tersebut. Purindraswari, *et al.* (2016) menyatakan bahwa Faktor yang mempengaruhi cepat atau lambatnya pertumbuhan miselium jamur adalah dengan memperhatikan kualitas bahan tambahan media jamur. Jika kandungan nutrisi kurang atau kualitas nutrisi kurang baik, pertumbuhan miselium cenderung lambat dan tidak putih sempurna.

Jumlah Produksi Jamur Merang Putih

Jamur merang putih mulai berproduksi dan mulai dipanen pada 3 hari setelah tumbuhnya miselium pada masing-masing media tanam tersebut. Pemanenan jamur merang putih dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tubuh buah jamur dan harus dilakukan dengan berhati-hati. Hal ini dilakukan supaya pada saat pemetikan berlangsung, bibit-bibit jamur yang masih kecil tidak rusak. Rahmawati, *et al.* (2016), menyatakan bahwa tubuh buah bagian bawah tidak boleh tersisa menempel pada substrat, karena akan menyebabkan terjadinya kontaminasi pada substrat, sehingga tubuh buah yang akan tumbuh berikutnya akan membusuk. Jamur merang yang siap panen dapat dilihat pada Gambar 1.



a. Pada media tanam jerami



b. Pada media tanam fiber



c. Pada media tanam TKKS.



d. Jamur Merang yang telah di panen.

Gambar 1. Jamur merang yang siap panen

Pemanenan dilakukan setiap hari yaitu pada sore hari. Pemanenan dilakukan pada saat jamur dalam stadia kancing (kuncup) dan belum mekar. Menurut Farid (2011) pemanenan jamur merang dapat dilakukan sebelum badan jamur merang mekar tetapi sudah dalam bentuk besar yang maksimal pada stadia kancing atau telur. Hasil produksi total jamur merang putih tertinggi yaitu pada media tanam TKKS yaitu sebanyak 557,4 gram. Pada media tanam fiber jamur merang putih mampu memproduksi sebanyak 475 gram dan pada media tanam jerami jamur merang putih mampu memproduksi sebanyak 57,6 gram. Tinggi rendahnya hasil produksi yang didapat tergantung pada kandungan dari masing-masing media tanam yang digunakan yang dapat mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan jamur merang tersebut.

Kamal (2014), menyatakan bahwa kandungan tanda kosong kelapa sawit (TKKS) mengandung Selulosa 41,3%- 46,5% ($C_6H_{10}O_5$)_n, Hemi Selulosa 25,3%-32,5% dan mengandung lignin 27,6%-32,5%. Serat merupakan limbah sisa perasan buah sawit berupa serabut seperti benang. Bahan ini mengandung protein kasar sekitar 4% dan serat kasar 36% (lignin 26%) serta mempunyai kalor 2637kkal/kg-3998kkal/kg. Sedangkan Nlamea (2013) menyatakan jerami padi mengandung 30-45% selulosa, 20-25% hemiselulosa, 15-20% lignin, dan silica.

Waktu Produksi

Lamanya waktu produksi jamur merang putih pada masing-masing media tanam yang digunakan mempunyai waktu yang berbeda-beda dalam memproduksi. Pada media tanam jerami memiliki waktu produksi yang paling singkat dibandingkan media tanam lainnya. Pada media tanam jerami jamur merang putih hanya mampu memproduksi selama 5 hari saja. Sedangkan pada media tanam TKKS mampu memproduksi selama 21 hari dan pada media tanam fiber jamur merang putih mampu berproduksi selama 17 hari.

Umur panen atau periode produktif sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi yang terkandung dalam media tanam yang digunakan dalam budidaya jamur merang tersebut, apabila nutrisi yang terkandung dalam media tanam jamur merang dalam jumlah banyak, maka pertumbuhan miselium dapat berlangsung lama karena cadangan makanan bagi pertumbuhan miselium selanjutnya masih tersedia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Fiber kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai media tanam jamur merang putih (*Vorvariella volvacea*).
2. Jumlah total dan waktu produksi jamur merang putih tertinggi terdapat pada media tanam TKKS yaitu sebanyak 557,4 gram selama 21 hari produksi. Sedangkan pada media tanam fiber sebanyak 475 gram selama 17 hari produksi dan pada media tanam jerami sebanyak 57,6 gram selama 5 hari produksi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penggunaan bibit jamur merang jenis lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [DITJENBUN] Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2014-2016 Kelapa Sawit. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Perkebunan.
- Farid, A. (2011). Pengaruh Pengomposan dan Macam Sumber Karbohidrat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Jember
- Kamal, Netty. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Limbah Sawit. *ITENAS Bandung*. 3-6.
- Ningtyas, V.A., Lia Yuni, A. 2010. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Media Jamur Merang (*Vorvariella volvacea*) sebagai Pupuk Organik dengan Penambahan Aktivator Effect Microorganism EM-4. ITS Surabaya.
- [NLAMEA] Netherlands Agency Ministry of Economic Affairs. 2013. *Rice Straw and Wheat Straw*. Netherlands.
- Purindraswari, Reni., Udiantoro., Lya Agustina. 2016. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Media Pertumbuhan Jamur Merang (*Vorvariella volvacea*) dalam Upaya Diversifikasi Pangan. *Prosiding SEMNAS Lahan Basah*. ULM Kalimantan Selatan.

Rahmawati, N., Hasanuddin., Rosmayati. 2016. Budidaya dan Pengolahan Jamur Merang (*Vorvariella volvacea*) dengan Media Limbah Jerami. *Jurnal USU*. 1(1): 2-5

RESIDU ALDRIN DAN DIELDRIN PADA LAHAN PERTANIAN DI KABUPATEN BANJARNEGARA

Anik Hidayah^{1,a}, Indratin¹ dan Poniman¹

¹ Balai Penelitian Lingkungan Pertanian

Jl. Raya Jakenan-Jaken km 5 Jaken, Pati, Jawa Tengah, Indonesia

^aemail : anikhidayah2012@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas lahan pertanian sangat penting dalam pencapaian kedaulatan pangan. Senyawa organoklorin termasuk *persisten organic pollutants* (POPs) yang sulit terdegradasi didalam tanah sehingga dapat menurunkan kualitas tanah. Aldrin merupakan salah satu pestisida organoklorin yang keberadaanya masih dapat dideteksi meskipun sudah lama tidak digunakan, baik sebagai aldrin maupun sebagai bentuk turunannya yaitu dieldrin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan residu aldrin dan dieldrin di lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara. Penelitian dengan metode survey dilakukan dengan mengambil sampel tanah di 318 titik sampling. Ekstraksi senyawa residu pestisida menggunakan metode QuEChERS. Residu aldrin dan dieldrin diukur dengan metode Kromatografi Gas (KG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu aldrin didalam tanah teridentifikasi lebih sedikit dibandingkan dieldrin. Lahan pertanian di kecamatan Wanayasa paling banyak teridentifikasi residu aldrin maupun dieldrin. Residu aldrin teridentifikasi pada konsentrasi antara 0,0010-0,0412 mg.kg-1 dan residu dieldrin teridentifikasi pada konsentrasi antara 0,0006-1,0422 mg.kg-1. Lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara mengalami pencemaran residu aldrin sebesar 6,92% dan pencemaran residu dieldrin sebesar 11,92% dengan pola sebaran spasial menyebar (spread out). Petani sebaiknya menerapkan sistem pertanian yang ramah lingkungan serta dilakukan upaya remediasi untuk memperbaiki lahan pertanian sehingga produksinya kembali optimum.

Kata kunci: aldrin, dieldrin, lahan pertanian, Banjarnegara

1. PENGANTAR

Penurunan kualitas lahan pertanian merupakan kendala yang saat ini banyak dihadapi oleh berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Disisi lain kebutuhan akan pangan terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk, sehingga kajian mengenai kualitas lahan pertanian menjadi penting untuk mencapai kedaulatan pangan. Salah satu penyebab menurunnya kualitas lahan pertanian adalah terjadinya degradasi lahan karena adanya pencemaran residu pestisida.

Penggunaan pestisida secara intensif dimasa lalu meninggalkan residu di dalam tanah yang sulit terdegradasi karena sifatnya yang persisten. Dari tahun 1950 hingga 1970, aldrin dan dieldrin merupakan pestisida yang digunakan secara luas untuk tanaman jagung dan kapas. Aldrin ($C_{12}H_8Cl_6$) and dieldrin ($C_{12}H_8Cl_6O$) merupakan insektisida non-sistemik dari golongan organoklorin. Kedua jenis insektisida ini selalu dibahas secara bersama-sama karena memiliki struktur kimia yang mirip. Aldrin akan

terdegradasi dengan cepat menjadi dieldrin apabila berada pada lingkungan maupun tubuh makhluk hidup. EPA telah melarang penggunaannya pada tahun 1974 karena kerusakan yang ditimbulkan oleh dua jenis pestisida ini terhadap lingkungan serta berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan manusia, kecuali untuk pengendalian rayap. Tetapi pada 1987, EPA mengeluarkan peraturan baru yang melarang semua penggunaan aldrin dan dieldrin (ATSDR, 2002).

Adanya cemaran residu insektisida di lahan pertanian juga akan menurunkan kualitas hasil tanaman yang dihasilkan. Menurut Ardiwinata dkk (1999), residu insektisida akan terdifusi ke dalam tanaman sehingga produk yang dihasilkan tanaman akan mengandung insektisida. Selain itu juga akan mencemari lingkungan sekitarnya, yang pada akhirnya dapat menyebar luas melalui rantai makanan. Komisi Pestisida (1997) menyebutkan bahwa aldrin dan dieldrin menunjukkan toksisitas paling tinggi terhadap organisme perairan. Apabila kedua insektisida mengalami *leaching* dari tanah dan masuk kedalam sungai maka dapat mencemari ikan dan udang yang banyak diambil sebagai bahan pangan dari sungai. ATSDR (2002) menyebutkan bahwa EPA telah menetapkan bahwa konsumsi bahan pangan yang tercemar insektisida aldrin dan dieldrin dalam jangka lama dapat menyebabkan terjadinya kanker hati.

Kabupaten Banjarnegara berada pada ketinggian 100-1000m dpl dan termasuk kedalam wilayah DAS Serayu Hulu. Kabupaten tersebut merupakan salah satu pusat penghasil sayuran dan buah-buahan di Jawa Tengah (Pemkab. Banjarnegara, 2018). Komoditas yang paling diunggulkan adalah kentang. Lokasi Penyebaran Tanaman Kentang terdapat di 4 Kecamatan antara lain Pejawaran (luas panen 3.510 Ha dengan produksi 50.400 ton), Batur (luas panen 4.564 Ha dengan produksi 74.001 ton), Wanayasa (luas panen 352 Ha dengan produksi 8.908,5 ton) dan Kalibening (luas panen 8 Ha dengan produksi 108 ton). Kapasitas produksi kentang di Kabupaten Banjarnegara mencapai 133.417,5 ton/tahun dengan luas panen 8.434 Ha. Komoditas unggulan lainnya adalah jenis buah buahan adalah Salak, Durian, Pisang dan pepaya gunung (carica) (Dinas Pertanian Kab. Banjarnegara, 2013).

Budidaya tanaman hortikultura cenderung lebih intensif dalam menggunakan pestisida dibandingkan budidaya tanaman pangan. Lahan pertanian hortikultura memiliki resiko tercemar residu pestisida dibandingkan lahan pertanian untuk perkebunan maupun sawah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan residu aldrin dan dieldrin di lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara, khususnya yang berada di sepanjang sungai Serayu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari-Oktober 2015 dengan metode survey. Pengambilan sampel tanah dilakukan di lahan pertanian di Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah. Titik pengambilan sampel tanah ditentukan dengan program ArcGIS secara grid pada satuan (unit) pada peta Rupa Bumi Indonesia digital. Sampel tanah diambil pada lapisan olah (kedalaman 0-20 cm). Satu titik sampling terdiri dari 10-15 sampel individual (subsampel), dengan jarak pengambilan tiap subsampel 25-50 m. Sampel tanah dianalisis kandungan residu aldrin dan dieldrin di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian di Pati, Jawa Tengah.

Analisis kandungan residu aldrin dan dieldrin didalam sampel tanah dilakukan dengan metode QuEChERS. Sebanyak 10 g sampel tanah dilarutkan dengan 10 ml acetonitril p.a. (Merck), dikocok dengan cepat selama 1 menit. Sebanyak 1 g NaCl (Merck) dan 4 g NaSO₄ (Merck) ditambahkan pada larutan, lalu dikocok cepat selama 1 menit. Suspensi tanah disentrifugasi dengan kecepatan 2500 rpm pada suhu 29°C selama 4 menit. Cairan supernatan diambil dan konsentrasi residu aldrin dan dieldrin diukur dengan instrumen Kromatografi Gas (Shimadzu tipe 2014). Analisis residu insektisida menggunakan Kromatografi gas (GC) dilakukan dengan metode pengukuran suhu tetap, yaitu suhu injektor diatur pada 250°C; suhu kolom 230°C; kolom menggunakan jenis Rtx-1 (panjang kolom 30 m, diameter dalam 0,25 mm); fasa gerak: gas N₂, laju 22 mL/menit, tekanan 65 kPa; fasa diam menggunakan crossbond 100% dimetil polisiloksan: suhu detektor 250°C; tipe detektor menggunakan *electron capture detector* (ECD). Selanjutnya dilakukan penyuntikan sebanyak 1 µL larutan sampel siap suntik dan larutan standar pestisida ke kromatografi gas hingga diperoleh luas puncak dan waktu retensi. Konsentrasi residu aldrin dan dieldrin dihitung dengan membandingkan kurva kalibrasi larutan standar dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = (a-b)/c \times v/w$$

Keterangan :

C: Konsentrasi residu paraquat pada contoh tanah

a: luas area puncak contoh

b: nilai intercept pada kurva kalibrasi larutan standar

c: nilai slope pada kurva kalibrasi larutan standar

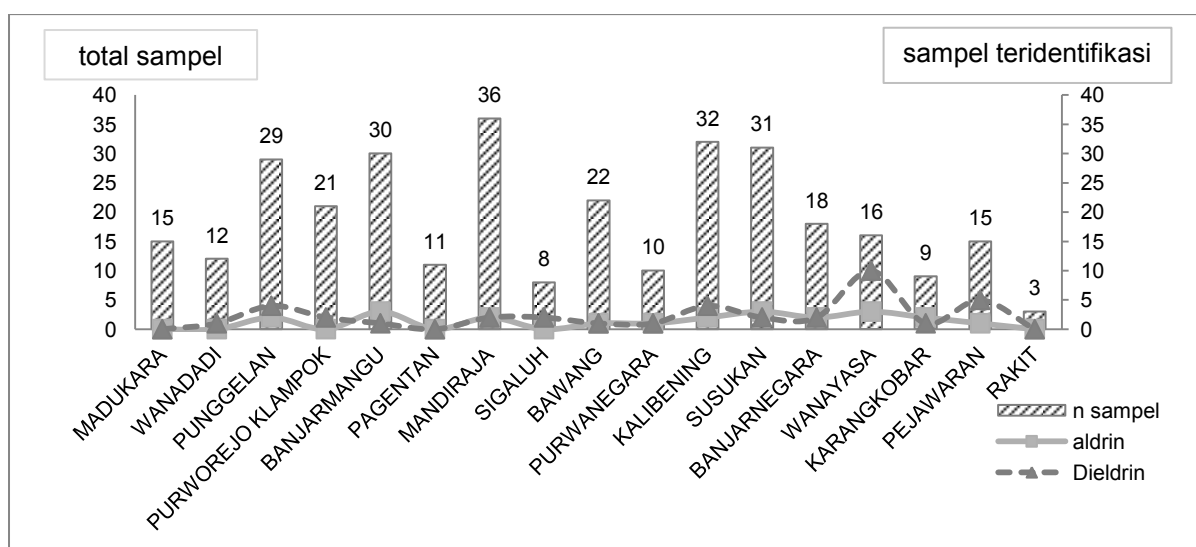
v: volume akhir supernatan (ml)

w: berat contoh tanah (gram)

Analisis pola sebaran spasial cemaran residu aldrin dan dieldrin di lahan pertanian kabupaten Banjarnegara dilakukan dengan metode analisis statistik deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Banjarnegara adalah salah satu Kabupaten di Propinsi Jawa Tengah bagian barat dengan luas wilayah 106,970,99 Ha. 97,94% dari total luas wilayahnya merupakan tanah subur sehingga banyak dimanfaatkan untuk pertanian. Kabupaten Banjarnegara terdiri dari 20 Kecamatan 273 Desa dan 5 Kelurahan (Banjarnegara dalam Angka, 2017). Wilayah Kabupaten Banjarnegara dibagi 3 zona yaitu zona utara, tengah dan selatan. Zona utara merupakan wilayah pegunungan yang lebih dikenal dengan pegunungan kendeng utara. Zona ini memiliki topografi berbukit, bergelombang dan curam, tetapi memiliki potensi yang besar di bidang pertanian. Potensi utamanya adalah sayuran dataran tinggi seperti kentang, kubis, bawang daun, wortel dan tomat. Adapun jenis sayuran dataran tinggi lain yang diusahakan di zona ini tetapi tidak dominan antara lain caisin, petsai, cabai, dan lobak (Pujiharto, 2011). Zona tengah memiliki topografi bergelombang dan banyak dimanfaatkan untuk perkebunan buah-buahan seperti salak dan buah lain yang khas Banjarnegara yaitu Carica. Zona selatan memiliki topografi yang datar sehingga banyak digunakan sebagai lahan pertanian untuk tanaman padi.

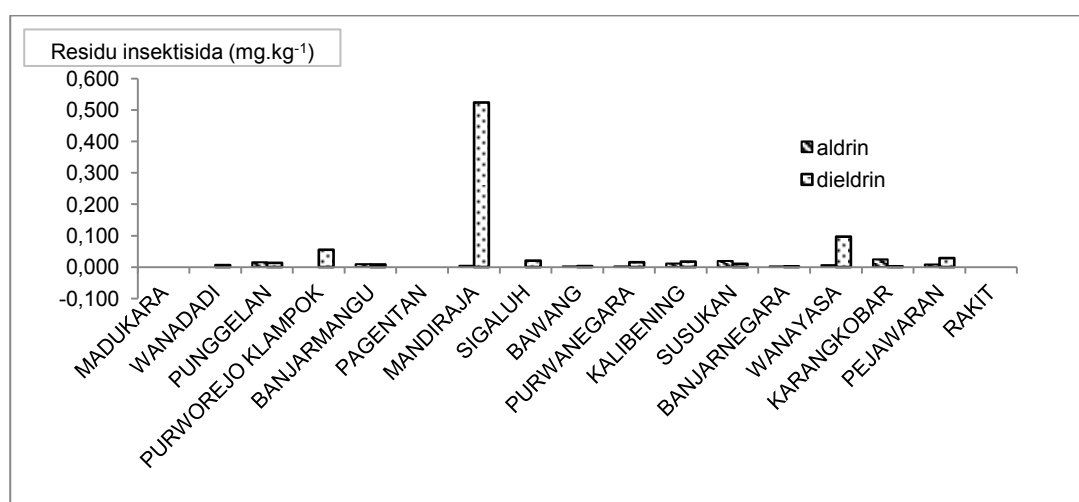


Gambar 1. Total sampel dan sampel yang teridentifikasi tercemar residu aldrin dan dieldrin

Pengambilan sampel tanah dilakukan di sepanjang DAS Serayu, sehingga dari 20 kecamatan yang ada di kabupaten Banjarnegara, hanya 17 kecamatan yang diambil sampel tanahnya. Jumlah sampel tanah pada masing-masing kecamatan tidak sama karena menyesuaikan dengan luas lahan pertanian. Dari lahan pertanian di 17 kecamatan tersebut, aldrin diidentifikasi di 11 kecamatan dan dieldrin diidentifikasi di 14 kecamatan (Gambar 1). Ada 3 kecamatan yang lahan pertaniannya tidak tercemar residu aldrin maupun dieldrin yaitu Madukara, Pagentan, dan Rakit. Lahan pertanian

yang sudah tidak tercemar residu aldrin tetapi masih teridentifikasi adanya residu dieldrin adalah kecamatan Wanadadi, Purworejo Klampok dan Sigaluh. Didalam tanah, aldrin akan berubah menjadi dieldrin melalui reaksi epoksidasi. Dieldrin bersifat lebih stabil dan memiliki persistensi yang tinggi di lingkungan (USEPA, 1991).

Residu aldrin paling banyak diidentifikasi di lahan pertanian di kecamatan Banjarmangu, Susukan dan Wanayasa. Residu dieldrin paling banyak ditemukan di lahan pertanian di kecamatan Wanayasa yang diikuti kecamatan Pejawaran. Banyaknya lahan pertanian yang tercemar residu aldrin maupun dieldrin di kecamatan Wanayasa disebabkan karena wilayah tersebut merupakan salah satu pusat penghasil sayuran. Pujiharto (2011) menyatakan bahwa sentra produksi sayuran dataran tinggi di Kabupaten Banjarnegara meliputi 4 kecamatan yaitu (1) Kecamatan Batur pusat produksi kentang, kubis, bawang daun dan wortel, (2) Kecamatan Pejawaran pusat produksi kentang, kubis, bawang daun, wortel dan tomat, (3) Kecamatan Wanayasa pusat produksi kentang, kubis, bawang daun, wortel dan tomat, (4) Kecamatan Karang Kobar pusat produksi kubis, bawang daun dan tomat.



Gambar 2. Kandungan residu insektisida aldrin dan dieldrin didalam sampel tanah

Residu aldrin tertinggi terdapat pada sampel tanah dari lahan pertanian di kecamatan Karang Kobar dan residu dieldrin tertinggi terdapat pada sampel tanah dari lahan pertanian di kecamatan Mandiraja (Gambar 2). Tingginya konsentrasi residu insektisida didalam tanah berkaitan erat dengan potensinya untuk mengalami akumulasi didalam tanah. Kecamatan Mandiraja merupakan dataran rendah yang berada di sekitar aliran sungai Serayu paling bawah sehingga berpotensi mengakumulasi bahan-bahan yang telarut oleh aliran air sungai. Aldrin dan dieldrin memiliki kelarutan didalam air dan tekanan uap yang rendah. Kelarutan aldrin didalam air adalah 0,027 mg.L⁻¹ pada 27°C dan dieldrin 0,186 mg.L⁻¹ pada 20°C. Adapun tekanan uap pada suhu 20°C untuk aldrin

sebesar 10×10^{-3} Pa dan untuk dieldrin sebesar $4,1 \times 10^{-4}$. Adapun nilai Kow (*octanol-water partition coefficients*) aldrin sebesar 7,4 dan dieldrin sebesar 6,2 (Briggs, 1981). Tingkat kelarutan dalam air yang rendah serta nilai Kow yang tinggi menyebabkan residu aldrin dan dieldrin akan sangat mudah diserap oleh bahan organik didalam tanah dan sulit untuk mengalami proses *leaching* sehingga keberadaannya akan persisten didalam tanah. Sifat-sifat ini juga meningkatkan potensinya untuk diakumulasi oleh makhluk hidup (bioakumulasi).

Tabel 1. Analisis statistik deskriptif

parameter	aldrin	dieldrin
Jumlah titik sampel	318	318
Rata-rata	0,0100	0,0653
Standar deviasi (SD)	0,0121	0,0814
Konsentrasi minimum (mg.kg ⁻¹)	0,0010	0,0006
Konsentrasi maksimum (mg.kg ⁻¹)	0,0412	1,0422
CV (%)	121,0278	124,6967
Skewness	1,5457	3,3173
Kurtosis	1,7216	12,3792
Varian	0,0001	0,0066
VMR	0,0146	0,1015
sampel teridentifikasi	22,0000	38,0000
% terdeteksi	6,9182	11,9497

Hasil analisis statistik deskriptif (Tabel 1) menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi residu aldrin teridentifikasi lebih rendah dibandingkan residu dieldrin. Hal tersebut menunjukkan bahwa aldrin telah mengalami perubahan bentuk menjadi senyawa turunannya yaitu dieldrin didalam tanah sehingga konsentrasinya menurun. Kondisi yang sama juga terjadi pada jumlah titik sampling yang teridentifikasi mengalami pencemaran residu dieldrin lebih banyak dibandingkan aldrin. Apabila jumlah titik sampling teridentifikasi dikonversikan dengan luas lahan pertanian maka diperoleh kesimpulan bahwa lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara mengalami pencemaran residu aldrin sebesar 6,92% dan pencemaran residu dieldrin sebesar 11,92% dari total luas lahan pertanian yang diwakili oleh 318 titik sampling. Pola sebaran spasial residu aldrin dan dieldrin sama-sama menyebar (*spread out*) dengan nilai VMR<1. Apabila pola sebaran spasial suatu bahan di lingkungan adalah menyebar, maka penyebarannya disebabkan oleh kegiatan manusia (anthropogenik) yaitu kegiatan budidaya pertanian.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa residu aldrin didalam tanah teridentifikasi lebih sedikit dibandingkan dieldrin. Lahan pertanian di kecamatan Wanayasa paling banyak teridentifikasi residu aldrin maupun dieldrin. Residu aldrin teridentifikasi pada konsentrasi antara 0,0010-0,0412 mg.kg⁻¹ dan residu dieldrin teridentifikasi pada konsentrasi antara 0,0006-1,0422 mg.kg⁻¹. Lahan pertanian di kabupaten Banjarnegara mengalami pencemaran residu aldrin sebesar 6,92% dan pencemaran residu dieldrin sebesar 11,92% dengan pola sebaran spasial menyebar (*spread out*).

Saran yang dapat diberikan adalah petani sebaiknya menerapkan sistem pertanian yang ramah lingkungan serta dilakukan upaya remediasi untuk memperbaiki lahan pertanian sehingga produksinya kembali optimum.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2002. *Toxicological Profile for Aldrin/Dieldrin (Update)*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- Ardiwinata, A.N. Jatmiko, S.Y. dan Harsanti, E.S. 1999. Monitoring Rresidu Insektisida di Jawa Barat. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Emisi Gas Rumah Kaca dan Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah*. Bogor. 91-105.
- Briggs, G.P. 1981. Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol–water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors and parachlor. *J. Agric. Food Chem.*, 29: 1050.
- Banjarnegara dalam Angka, 2017. *Produksi Tanaman Sayuran Dataran Tinggi*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara .
- Dinas Pertanian Kab. Banjarnegara, 2013. *Komoditas Hortikultura Banjarnegara*. <http://dinas pertanian banjarnegara.blogspot.com/>
- Komisi Pestisida, 1997. *Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian*. Departemen Pertanian. Hal: 377.
- Pemkab Banjarnegara, 2018. <https://banjarnegarakab.go.id>
- Pujiharto, 2011. Kajian Potensi Pengembangan Agribisnis Sayuran Dataran Tinggi Di Kabupaten Banjarnegara Propinsi Jawa Tengah. *AGRITECH*, Vol. XIII No. 2 Desember 2011 : 154 – 175
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), 1991. *Drinking water health advisory: pesticides*. Office of Drinking Water health advisories. Lewis Publishers, Chelsea, MI

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK ANORGANIK TERHADAP KANDUNGAN
KUERSETIN TANAMAN SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens* [Lour.] Merr)
PADA INCEPTISOL BAMBANGLIPURO, BANTUL**

Arinta Kurnia Setya, Eko Hanudin, dan Cahyo Wulandari*

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

*e-mail : wulan_soil@ugm.ac.id

ABSTRAK

Daun sambung nyawa merupakan salah satu tanaman fitofarmaka yang mengandung senyawa metabolit sekunder kuersetin. Tinggi rendahnya kandungan metabolit sekunder ini kemungkinan sangat dipengaruhi oleh komposisi hara dalam tanah. Inceptisol memiliki kesuburan dan sifat kimia yang relatif rendah, akan tetapi masih dapat diupayakan melalui pemupukan. Penggunaan kombinasi pupuk anorganik yang tepat diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan daun tanaman sambung nyawa secara optimal sehingga dapat meningkatkan kandungan kuersetin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hara N, Mg dan S terhadap pertumbuhan, serapan hara dan kandungan kuersetin dalam daun sambung nyawa yang ditanam di Inceptisol Bambanglipuro, Bantul. Penelitian ini merupakan percobaan rumah kaca dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial menggunakan 2 faktor dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas 3 taraf dosis pupuk nitrogen yaitu 0, 300 kg/ha pupuk ZA, dan 300 kg/ha pupuk Urea, serta 4 taraf dosis pupuk Kieserit yaitu 0, 25, 50, dan 100 kg/ha. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk berpengaruh nyata terhadap N-tersedia, Mg-tersedia, S-tersedia, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot kering akar, serapan hara N, Mg dan S. Pada perlakuan kombinasi pupuk Kieserit dan Urea mampu meningkatkan kandungan kuersetin dibandingkan kontrol.

Kata kunci : sambung nyawa, pupuk anorganik, kuersetin, Inceptisol

1. PENGANTAR

Tanaman sambung nyawa adalah salah satu tanaman yang sering digunakan dalam dunia kesehatan. Beberapa penelitian tentang manfaat sambung nyawa antara lain sebagai antioksidan (Afandi *et al.*, 2014), antiinflamasi (Wong *et al.*, 2015), antikanker (Hamid, 2009), dan sebagai antihipertensi (Firmansyah *et al.*, 2015). Sambung nyawa digunakan sebagai tanaman obat karena mengandung senyawa kimia yaitu kuersetin. Kuersetin yang dihasilkan oleh tanaman sambung nyawa tergolong dalam flavonoid. Kuersetin berada dalam jumlah 60-75% dari flavonoid.

Untuk mendukung pertumbuhannya, tanaman sambung nyawa membutuhkan media tanam yang tepat. Inceptisol merupakan jenis tanah yang masih berkembang. Secara umum, kesuburan dan sifat kimia Inceptisol relatif rendah, tetapi masih dapat ditingkatkan dengan penanganan yang tepat (Sudirja, 2007). Salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan melakukan pemupukan.

Beberapa unsur penting yang berperan dalam pertumbuhan tanaman antara lain unsur nitrogen (N), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Unsur N dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman dan sintesis protein. Unsur Mg berperan dalam proses

fotosintesis, aktivator enzim dan penyusun klorofil. Unsur S berperan dalam mekanisme produksi flavonoid (Hornok, 1992). Penggunaan pupuk anorganik dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah secara cepat sehingga dapat dimanfaatkan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk anorganik yang digunakan dalam penelitian antara lain pupuk ZA, Urea dan Kieserit. Pupuk ZA mengandung 21% nitrogen dan 24% sulfur, pupuk Urea mengandung 46% nitrogen, serta pupuk Kieserit yang mengandung 26% magnesium dan 21% sulfur. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi pupuk anorganik terhadap kandungan kuersetin tanaman sambung nyawa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Bahan yang digunakan antara lain sampel tanah Inceptisol dari Bambanglipuro Bantul, bibit tanaman sambung nyawa hasil stek yang berusia 4 minggu dari PIAT UGM, pupuk SP-36 dan KCl sebagai pupuk dasar, pupuk ZA, pupuk Urea, pupuk Kieserit, dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat kimia tanah dan senyawa kuersetin. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* 8 kg, ayakan tanah, meteran, *hand counter*, alat tulis, dan peralatan lain yang digunakan untuk analisis di Laboratorium Tanah Umum, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Analisis kuersetin dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.

Perlakuan terdiri dari K_0N_0 (tanpa pupuk), $K_{25}N_0$ (25 kg/ha Kieserit), $K_{50}N_0$ (50 kg/ha Kieserit), $K_{100}N_0$ (100 kg/ha Kieserit), K_0Z_{300} (300 kg/ha ZA), $K_{25}Z_{300}$ (25 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha ZA), $K_{50}Z_{300}$ (50 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha ZA), $K_{100}Z_{300}$ (100 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha ZA), K_0U_{300} (300 kg/ha Urea), $K_{25}U_{300}$ (25 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha Urea), $K_{50}U_{300}$ (50 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha Urea), $K_{100}U_{300}$ (100 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha Urea). Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor dan 4 ulangan sehingga total unit percobaan adalah 48 unit. Analisis yang dilakukan meliputi N-tersedia tanah, Mg-tersedia tanah, S-tersedia tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, bobot segar tajuk dan akar, bobot kering tajuk dan akar, serapan hara N, Mg dan S. Data penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemupukan terhadap ketersediaan hara dalam tanah

Tabel 1. Sifat Kimia dan Fisika Inceptisol Bantul yang digunakan dalam penelitian

No.	Parameter	Satuan	Nilai	Harkat
1.	pH H ₂ O	-	6,90	Netral
2.	pH KCl	-	6,11	-
3.	DHL	mS.m ⁻¹	0,19	Sangat rendah
4.	C-organik	%	1,7	Rendah
5.	Bahan organik	%	3,0	Sedang ²⁾
6.	KPK	cmol(+).kg ⁻¹	14,77	Rendah
7.	N-total	%	0,06	Sangat rendah
8.	N-tersedia	ppm	20,96	-
9.	S-tersedia	ppm	1,94	Sangat rendah ³⁾
10.	K-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	0,91	Tinggi
11.	Ca-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	0,30	Sangat rendah
12.	Mg-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	0,42	Rendah
13.	K total	mg.kg ⁻¹	646,5	Sangat tinggi ¹⁾
14.	Ca total	mg.kg ⁻¹	30,58	Sangat rendah
15.	Mg total	mg.kg ⁻¹	37,00	Sedang
16.	P total	mg.kg ⁻¹	14,52	Sedang ¹⁾
17.	P ₂ O ₅ Olsen	ppm	50,3	Sangat tinggi
18.	Kadar lengas			
	Ø 0,5 mm	%	14,28	-
	Ø 2 mm	%	13,39	-
19.	Tekstur			
	Debu	%	28	Lempung berpasir
	Pasir	%	58	Lempung berpasir
	Lempung	%	14	Lempung berpasir

Keterangan :Harkat berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). ¹⁾ Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (LPT, 1983), ²⁾ Sumber Daya Lahan (Jupri, 2010), dan ³⁾ Harkat berdasarkan Tadesse *et al.*, (1991).

Tabel 2. Pengaruh kombinasi pupuk anorganik terhadap ketersediaan hara N, Mg dan S dalam tanah setelah inkubasi

Perlakuan	Ketersediaan hara dalam tanah					
	N-tersedia (ppm)		Mg-tersedia (cmol(+).kg ⁻¹)		S-tersedia (ppm)	
K ₀ N ₀	22.23	de	0.51	h	1.99	c
K ₂₅ N ₀	15.31	de	0.68	fg	1.97	c
K ₅₀ N ₀	12.59	de	0.86	de	2.16	c
K ₁₀₀ N ₀	7.54	e	1.07	c	2.29	c
K ₀ Z ₃₀₀	144.93	c	0.57	gh	5.39	b
K ₂₅ Z ₃₀₀	86.77	cde	0.67	fg	5.50	ab
K ₅₀ Z ₃₀₀	96.69	cd	0.85	de	6.10	ab
K ₁₀₀ Z ₃₀₀	105.33	c	1.34	b	6.22	a
K ₀ U ₃₀₀	396.75	a	0.58	gh	2.00	c
K ₂₅ U ₃₀₀	304.31	b	0.77	ef	2.32	c
K ₅₀ U ₃₀₀	315.99	b	0.94	cd	2.52	c
K ₁₀₀ U ₃₀₀	341.60	ab	1.52	a	2.74	c
Interaksi	(+) (+)		(+) (+)		(+) (+)	

Keterangan: - Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak beda nyata.
- Menurut uji DMRT dengan α sebesar 5%, tanda (+) menunjukkan ada interaksi dan (-) menunjukkan tidak ada interaksi antarperlakuan.

Inceptisol merupakan tanah yang masih berkembang. Umumnya Inceptisol memiliki pH tanah yang bervariasi dari masam, netral maupun alkalis. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan bahan organik yang bernilai rendah hingga sedang. Nilai N-tersedia, Mg-tersedia dan S-tersedia tanah meningkat setelah pemupukan (tabel 2). Hal ini dikarenakan kandungan N, Mg dan S dalam tanah sangat dipengaruhi oleh penambahan unsur melalui pupuk. Berdasarkan hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa adanya interaksi antara N-tersedia, Mg-tersedia, dan S-tersedia tanah terhadap perlakuan kombinasi pupuk anorganik.

Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman sambung nyawa

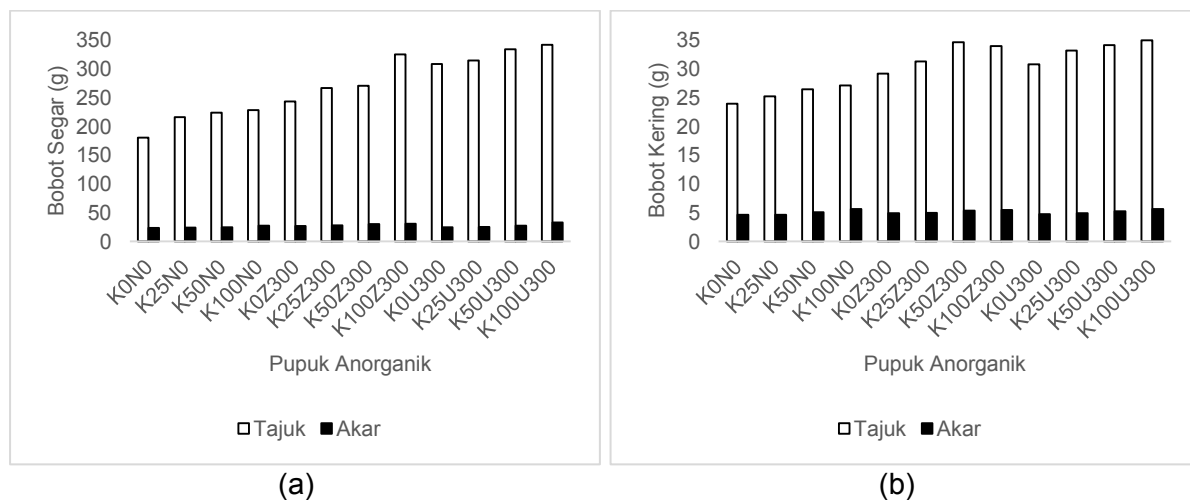
Tabel 3. Pengaruh kombinasi pupuk anorganik terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sambung nyawa

Perlakuan	Bobot Segar		Bobot Kering	
	Tajuk (g)	Akar (g)	Tajuk (g)	Akar (g)
K ₀ N ₀	179.97 d	23.30 a	23.92 e	4.58 d
K ₂₅ N ₀	215.43 cd	23.87 a	25.20 de	4.62 d
K ₅₀ N ₀	223.75 cd	24.00 a	26.43 de	5.05 ab
K ₁₀₀ N ₀	228.18 cd	26.95 a	27.07 cde	5.62 a
K ₀ Z ₃₀₀	242.95 c	26.60 a	29.15 bcd	4.85 bc
K ₂₅ Z ₃₀₀	266.20 bc	27.57 a	31.27 ab	4.95 ab
K ₅₀ Z ₃₀₀	270.45 bc	29.67 a	34.58 a	5.33 ab
K ₁₀₀ Z ₃₀₀	324.85 ab	30.47 a	33.95 a	5.42 ab
K ₀ U ₃₀₀	308.07 ab	24.10 a	30.75 abc	4.72 cd
K ₂₅ U ₃₀₀	314.10 ab	24.87 a	33.17 ab	4.90 bc
K ₅₀ U ₃₀₀	333.95 a	27.25 a	34.10 a	5.22 ab
K ₁₀₀ U ₃₀₀	341.35 a	32.72 a	34.95 a	5.62 a
Interaksi	(+)	(-)	(+)	(+)

Keterangan: - Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak beda nyata.
- Menurut uji DMRT dengan α sebesar 5%, tanda (+) menunjukkan ada interaksi dan (-) menunjukkan tidak ada interaksi antarperlakuan.

Bobot segar tajuk paling besar pada kombinasi 100 kg/ha Kieserit + 300 kg/ha Urea yaitu 341,35 gram. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan kombinasi Kieserit + ZA dan kontrol. Kadar nitrogen dalam pupuk Urea sekitar 46% sedangkan pupuk ZA hanya 21% sehingga ketersediaan unsur nitrogen pada Urea lebih tinggi. Semakin tinggi kadar nitrogen dan meningkatnya dosis pemupukan Kieserit maka bobot segar tajuk akan bertambah karena adanya kandungan N dan Mg yang penting bagi pembentukan klorofil pada daun yang berperan dalam fotosintesis tanaman. Hal ini menunjukkan ketersediaan unsur hara yang berbeda menyebabkan besarnya sumber

energi yang diperoleh tanaman berbeda sehingga menyebabkan adanya perbedaan bobot tanaman. Sementara perlakuan kombinasi pupuk anorganik yang diberikan pada tanaman menghasilkan bobot segar akar yang relatif sama, sehingga menunjukkan pertumbuhan akar yang sama antar perlakuan.



Gambar 1. Diagram bobot segar (a) dan bobot kering (b) tanaman sambung nyawa

Hasil analisis DMRT menunjukkan adanya interaksi antara bobot segar tajuk tanaman dan kombinasi pupuk anorganik. Sementara kombinasi pupuk anorganik menunjukkan tidak adanya interaksi dengan bobot segar akar. Hal ini dapat dimungkinkan karena adanya perkembangan dan pertumbuhan akar yang sama akibat ketersediaan unsur hara dan air dalam tanah telah mencukupi kebutuhan akar tanaman.

Hasil analisis DMRT menunjukkan adanya interaksi antara bobot kering tajuk dan akar tanaman terhadap kombinasi pupuk anorganik. Pemberian kombinasi pupuk anorganik mempengaruhi bobot kering tajuk dan akar tanaman sehingga diperoleh hasil yang berbeda. Bobot kering tajuk tanaman dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara yang tersimpan pada daun dan batang tanaman. Bobot kering akar pada perlakuan pupuk ZA+Kieserit lebih tinggi dibanding pupuk Urea+Kieserit karena adanya akumulasi hara N dan S yang mendukung pertumbuhan akar tanaman. Hal ini dikarenakan kombinasi pupuk anorganik dapat mendukung pertumbuhan dan perluasan akar tanaman sehingga mempengaruhi bobot kering akar tanaman..

Pengaruh pemupukan terhadap serapan hara tanaman sambung nyawa

Serapan hara tanaman merupakan jumlah hara yang masuk ke dalam jaringan tanaman yang dipengaruhi oleh kadar hara dalam jaringan dan bobot kering tanaman. Unsur hara diserap oleh akar tanaman dari dalam tanah dan ditranslokasikan ke bagian tanaman lainnya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Serapan N paling tinggi pada perlakuan pupuk Urea sebesar 30,9 mg.daun tanaman⁻¹ sementara pada pupuk ZA 2,8 mg.daun tanaman⁻¹. Rerata serapan N pada perlakuan pupuk Kieserit cenderung menurun dengan bertambahnya dosis pupuk.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi pupuk anorganik terhadap serapan hara daun sambung nyawa

Perlakuan	Serapan hara daun (mg.daun tanaman ⁻¹)		
	Serapan N	Serapan Mg	Serapan S
K ₀ N ₀	13,5 b	2,0 d	0,2 h
K ₂₅ N ₀	11,4 b	2,3 cd	0,3 h
K ₅₀ N ₀	10,7 b	2,4 cd	0,7 fg
K ₁₀₀ N ₀	9,8 b	2,6 cd	0,9 ef
K ₀ Z ₃₀₀	24,9 a	3,1 bc	0,4 h
K ₂₅ Z ₃₀₀	26,8 a	4,1 a	1,2 cd
K ₅₀ Z ₃₀₀	28,0 a	4,2 a	2,7 b
K ₁₀₀ Z ₃₀₀	26,6 a	4,3 a	3,6 a
K ₀ U ₃₀₀	27,2 a	3,6 ab	0,4 h
K ₂₅ U ₃₀₀	30,9 a	3,7 ab	0,4 gh
K ₅₀ U ₃₀₀	30,7 a	4,2 a	1,1 de
K ₁₀₀ U ₃₀₀	30,5 a	4,3 a	1,5 c
Interaksi	(+)	(+)	(+)

Keterangan: - Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak beda nyata.

- Menurut uji DMRT dengan α sebesar 5%, tanda (+) menunjukkan ada interaksi dan (-) menunjukkan tidak ada interaksi antarperlakuan.

Nilai serapan Mg tertinggi pada perlakuan ZA dan Urea sama yaitu 4,3 mg.daun tanaman⁻¹. Hal ini dikarenakan keduanya bukan merupakan pupuk yang mengandung hara Mg sehingga tidak berpengaruh dalam meningkatkan serapan Mg pada tanaman. Pada perlakuan pupuk Kieserit, nilai serapan Mg cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya dosis pupuk yang diberikan karena dipengaruhi nilai Mg tanaman. Nilai Mg tanaman meningkat karena tanaman dapat menyerap Mg dalam tanah melalui akar.

Serapan S tertinggi pada perlakuan kombinasi pupuk Kieserit dan ZA yaitu 3,6 mg.daun tanaman⁻¹ dibandingkan pupuk Kieserit dan Urea 1,5 mg.daun tanaman⁻¹. Hal ini didukung dengan nilai S-tersedia tanah dan kandungan S tanaman pada perlakuan pupuk ZA yang lebih tinggi karena pupuk ZA mengandung S sebesar 24%. Perlakuan pupuk Kieserit berpengaruh nyata terhadap serapan S karena pupuk Kieserit mengandung magnesium dan sulfur. Hasil analisis DMRT menunjukkan adanya interaksi antara serapan N, Mg dan S dengan kombinasi pupuk anorganik. Hal ini dikarenakan kombinasi pupuk anorganik dapat meningkatkan ketersediaan hara N, Mg dan S dalam tanah sehingga dapat diserap oleh akar tanaman dan mencukupi kebutuhan hara tanaman sambung nyawa.

Pengaruh pemupukan terhadap kandungan kuersetin

Berdasarkan tabel 5, menunjukkan bahwa kombinasi pupuk anorganik memberikan pengaruh beda nyata terhadap kandungan kuersetin. Nilai kandungan kuersetin cukup tinggi pada perlakuan ZA yaitu 0,69% dibandingkan perlakuan lain. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan nitrogen dan jumlah daun tanaman. Kandungan kuersetin pada daun jambu biji sebesar 0,02% (Depkes, 1989) dan berkisar antara 0,98 - 1,12% (Yuliani *et al.*, 2003). Kuersetin pada tanaman sambung nyawa banyak terkandung dalam organ daun. Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil daun sehingga tanaman dapat melakukan aktivitas fotosintesis. Pupuk ZA mengandung amonium yang berbentuk kation dan relatif tidak mobil sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Anggrahini, 2009).

Tabel 5. Pengaruh kombinasi pupuk anorganik terhadap kandungan kuersetin (%) daun

Pupuk Kieserit	Pupuk Nitrogen			Rerata
	N ₀	Z ₃₀₀	U ₃₀₀	
K ₀	0.38 d	0.69 a	0.61 ab	0.56
K ₂₅	0.47 c	0.69 a	0.63 a	0.59
K ₅₀	0.48 c	0.64 a	0.64 a	0.59
K ₁₀₀	0.53 bc	0.63 a	0.65 a	0.60
Rerata	0.46	0.66	0.63	(+)

Keterangan : - Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak beda nyata.
- Menurut uji DMRT dengan α sebesar 5%, tanda (+) menunjukkan ada interaksi dan (-) menunjukkan tidak ada interaksi antarperlakuan.

Kombinasi pupuk Kieserit+ZA menunjukkan penurunan kandungan kuersetin sedangkan kombinasi pupuk Kieserit+Urea menunjukkan peningkatan kandungan kuersetin pada daun tanaman sambung nyawa. Sulfur dalam bentuk sulfat berperan penting pada produksi senyawa-senyawa metabolit sekunder dalam tanaman seperti flavonoid dan terpenoid (Hornok, 1992). Berdasarkan hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa adanya interaksi antara kandungan kuersetin dan perlakuan kombinasi pupuk anorganik. Hal ini dikarenakan pemberian kombinasi pupuk yang mengandung N, Mg dan S dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah yang selanjutnya dapat diserap oleh tanaman untuk pembentukan daun. Kombinasi pupuk yang diberikan dapat meningkatkan kandungan kuersetin 0,65% pada perlakuan pupuk 100 kg/ha Kieserit dan 300 kg/ha Urea. Namun, kandungan kuersetin tertinggi sebesar 0,69% terjadi pada perlakuan 300 kg/ha ZA serta dosis pemupukan dengan 25 kg/ha Kieserit dan 300 kg/ha ZA.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk berpengaruh nyata terhadap N-tersedia, Mg-tersedia, S-tersedia, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot kering akar, serapan hara N, Mg dan S. Pada perlakuan kombinasi pupuk Kieserit dan Urea mampu meningkatkan kandungan kuersetin dibandingkan kontrol. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan pupuk Urea dan pupuk sumber S atau hara lainnya pada berbagai dosis pupuk untuk mengetahui pengaruh yang signifikan terhadap kandungan kuersetin.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., A. Sadikun, dan S. Ismail. 2014. Antioxidant properties of *gynura procumbens* extract and their inhibitory effects on two major human recombinant cytochrome P450S using a high throughput luminescence assay. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 7:36-41.
- Anggrahini, N. 2009. Dinamika $N-NH_4^+$, $N-NO_3^-$ dan potensial nitrifikasi tanah di alfisol jumatono dengan berbagai perlakuan kualitas seresah. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Skripsi.
- Departemen Kesehatan. 1989. *Vademakum Bahan Obat Alam*. Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Firmansyah, R. Reza, H. Rexa, S. R. Dini. 2015. Efek antihipertensi dekokta daun sambung nyawa (*Gynura procumbens*) melalui penghambatan ACE (Studi In Silico). *Jurnal Kedokteran Komunitas III* (1).
- Hamid, I. S. 2009. Proliferation activity of gland mammaeafter leaves *gynura procumbens* extract which DMBA (Dimethylbenz(A)antrasen) Initiation on Sprague Dawley Rat. *Media Veterinaria Medika 2* : 1979-1305.
- Hornok, L. 1992. *Cultivation and Processing of Medicinal Plants*. New York : John Wiley and Sons.
- Sudirja, R. 2007. *Standar Mutu Pupuk Organik dan Pembenah Tanah. Modul Pelatihan Pembuatan Kompos*. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. Lembang : Balai Besar Pengembangan dan Perluasan Kerja.
- Wong, S. K., L. S. Michelle, S. Suhaini, R. Wan, P. C. Lee, E. Noor, M. S. Hasidah. 2015. Anti-malarial and anti-inflammatory effects of *Gynura procumbens* are mediated by kaempferol via inhibition of glycogen synthase kinase-3 β (GSK-3 β). *Sains Malaysiana* Vol. XLIV (10) : 1489-1500.
- Yuliani, S., L. Udarno, dan E. Hayani. 2003. Kadar tanin dan quersetin tiga tipe daun jambu biji (*Psidium guajava*). *Buletin Tanaman Rempah dan Obat* Vol. XIV (1) : 17-24.

APLIKASI MIKORIZA DAN *Trichoderma sp.* TERHADAP KEBUTUHAN AIR DAN HASIL BAWANG MERAH PADA TANAH ULTISOL

Begananda, Ismangil dan Rinindra Kartika Swantantri

Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto

Email : bega_nanda@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh aplikasi pupuk hayati mikorisa + *Trichoderma sp* dengan pengurangan dosis anjuran pupuk N, P, dan K terhadap kebutuhan air, titik layu permanen, porositas, berat jenis isi, berat jenis partikel dan hasil tanaman bawang merah pada tanah ultisol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan diulang 3 (tiga) kali. Faktor yang dicoba adalah: (1) dosis pupuk hayati mikorisa + *Trichoderma sp* yang terdiri 3 taraf yaitu: H_1 = 10 gram pupuk mikorisa + 0 gram pupuk *Trichoderma sp* per tanaman, H_2 = 20 gram pupuk mikorisa + 10 gram pupuk *Trichoderma sp* per tanaman dan H_3 = 30 gram pupuk mikorisa + 20 gram pupuk *Trichoderma sp* per tanaman, dan (2) pengurangan dosis anjuran pupuk N, P dan K yang terdiri P_0 = pengurangan 100%, P_1 = pengurangan 50 % dan P_2 = pengurangan 100%. Variabel yang diamati adalah: kebutuhan air tanaman, titik layu permanen, berat jenis isi, berat jenis partikel, porositas, batas berubah warna, batas cair, tinggi tanaman, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikorisa+*Trichoderma sp* secara mandiri dapat menurunkan kebutuhan air tanaman, bobot umbi kering dan berat jenis isi tetapi tidak berpengaruh nyata pada berat jenis partikel, porositas, titik layu permanen, tinggi tanaman, dan bobot umbi segar. Pengurangan dosis anjuran pupuk N,P dan K secara mandiri menurunkan kebutuhan air tanaman, dan tinggi tanaman tetapi tidak berpengaruh terhadap berat jenis isi, berat jenis partikel, porositas, titik layu permanen dan bobot umbi basah. Efek interaksi pupuk hayati mikorisa+*Trichoderma sp* dan pengurangan dosis anjuran pupuk N, P dan K terjadi pada variabel berat jenis isi, batas cair, kebutuhan air, tinggi tanaman dan bobot kering tanaman. Kombinasi perlakuan terbaik berkisar antara 10 – 35 gram per tanaman untuk pupuk hayati mikorisa+*Trichoderma sp* dan pengurangan dosis anjuran pupuk N, P dan K berkisar antara 28 – 53 persen.

Kata Kunci : Bawang Merah, kebutuhan air, Mikorisa+*Trichoderma sp*

1. PENGANTAR

Bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan yang sejak lama telah dibudidayakan oleh petani secara intensif. Hal tersebut karena bawang merah merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Badan Litbang Pertanian 2006). Salah satu kendala dalam peningkatan produksi bawang merah adalah terbatasnya lahan subur untuk penanaman, sehingga perlu diarahkan pada tanah yang kesuburannya rendah seperti tanah ultisol. Di Indonesia luas tanah ultisol mencapai $\pm 47,5$ juta hektar atau sekitar 25,4 % dari luas daratan Indonesia. (Yuwono, 2009).

Tanah Ultisol mempunyai beberapa sifat kurang baik, antara lain memiliki pH <5, kandungan bahan organik rendah sampai sedang, kandungan hara N,P,K, Ca, Mg dan Mo rendah, dan kapasitas tukar kation (KTK) lebih kecil dari 24 me 100 g⁻¹ (Harjowigeno,

1992). Selain itu tanah Ultisol juga mempunyai beberapa permasalahan seperti aerasi yang buruk, stabilitas agregat rendah, laju infiltrasi, permeabilitas lambat dan daya pegang air rendah (Sarief, 1986)

Pemanfaatan mikoriza dan *Trichoderma sp* merupakan inovasi teknologi yang dapat dikembangkan guna memperoleh sistem pertanian berkelanjutan dengan hasil yang tinggi (Setiadi, 1989). Menurut Sasli (2004), pemanfaatan mikoriza dan *Trichoderma sp.* dapat diterapkan untuk menurunkan kebutuhan air tanaman. Hal tersebut karena hifa cendawan mikoriza masih mampu untuk menyerap air dari pori-pori tanah saat akar tanaman kesulitan menyerap air (Setiadi, 1989). Menurut Masria (2015), kemampuan menyerap air dari pori-pori tanah karena hifa mikoriza membentuk percabangan yang lebih kecil dan lebih halus dari rambut akar dengan diameter kurang dari 1 μ m. Akibatnya dapat menyusup ke dalam pori-pori tanah yang paling kecil (mikro). Selain itu pemanfaatan cendawan mikoriza sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan hara fosfat dan hasil tanaman bawang merah (Ansyaar *et al.*, 2017, Begananda *et al.*, 2017), dan penggunaan bersama dengan Azola dapat mengurangi pupuk anorganik sebesar 43% dari anjuran (Eny Rokhminarsi *et al.*, 2017). Selain itu menurut (Fuady, 2013) mikoriza juga merupakan salah satu cendawan yang dapat memantapkan struktur tanah.

Faktor lain dalam budidaya bawang merah adalah pemakaian input produksi yang tinggi sehingga dapat mengurangi pendapatan petani. Faktor produksi yang banyak dipakai dalam budidaya tanaman bawang merah adalah pupuk dan pestisida sintetis yang banyak mengalami kendala diantaranya dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan produk yang dihasilkan, sering menghilang di pasaran bahkan dipalsukan sehingga hasilnya menjadi tidak optimal.

Di lain pihak, efisiensi pupuk yang terserap tanaman di daerah tropis relatif rendah, pupuk urea hanya sekitar 20-30%, pupuk KCl sekitar 30-50% dan efisiensi SP-36 lebih rendah dibandingkan Urea dan KCl (Simarmata, 2000). Oleh karena itu, strategi peningkatan produksi tanaman bawang merah ditekankan pada percepatan pertumbuhan produksi berbasis peningkatan inovasi teknologi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Adiyogo, 1999) serta berbasis sumberdaya dan kearifan lokal, yaitu dengan pemanfaatan pupuk mikoriza spesifik lokasi berbasis *Trichoderma sp* pada lahan-lahan tidak subur seperti Ultisol. Jamur mikoriza yang sering digunakan dalam dunia pertanian adalah mikoriza arbuskula. Jamur mikoriza arbuskula (MA), merupakan jamur yang bersifat obligat simbiosis, dan harus tumbuh pada suatu tanaman inang yang masih hidup (Habte, 1990).

Inovasi paket bioteknologi yang mendukung hal tersebut dan perlu dikembangkan, yaitu dengan pemanfaatan pupuk alternatif mikoriza spesifik lokasi berbasis *Trichoderma*

(Miko@Tricho). Jamur mikoriza merupakan jamur tanah yang mempunyai peran dalam membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, sehingga mampu mengurangi pemakaian pupuk sintetis dalam budidaya pertanian. Hal ini sangat dibutuhkan terutama pertanian lahan kering marjinal yang mempunyai tingkat produktivitas tanah rendah. Hasil penelitian *Trichoderma* sp. secara mandiri dapat menekan *Fusarium oxysporum* hingga 59,92% (Hidayanto, 2006), 33,52% (Fazri, 2009), mampu meningkatkan ketahanan terhadap penyakit karat daun kedelai (Effendy, 2003), menekan perkembangan penyakit hawar pada padi 17,01% (Susilo *et al.*, 2005), mengendalikan penyakit busuk rimpang jahe oleh *F. oxysporum* di lahan (Soesanto *et al.*, 2003).

Bioteknologi pupuk hayati mikoriza berbasis *Trichoderma* (**Miko@Trico**) sebagai pupuk alternatif pada tanaman sayuran merupakan inovasi baru, karena apabila terjadi sinergi dapat bersifat multifungsi dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan, yaitu mampu menyediakan nutrisi dan air bagi tanaman, menekan patogen tular tanah, termasuk *Fusarium* meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, sehingga dapat mengurangi pupuk dan pestisida sintetis (bahan agrokimia), yang pada akhirnya menghasilkan sayuran yang aman dikonsumsi (organik) serta lingkungan tetap terjaga. Berkurangnya bahan agrokimia yang digunakan akan mengurangi biaya usahatani, sehingga dapat menambah pendapatan petani sayuran dan produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar global. Selama ini pemanfaatan mikoriza atau *Trichoderma* masih dilakukan secara terpisah, mikoriza atau *Trichoderma* saja sehingga tidak dapat bersifat multifungsi dalam mengatasi permasalahan kesuburan tanah, lingkungan, produksi serta hama dan penyakit tanaman secara bersamaan. Berdasarkan pemikiran tersebut, perlu dikaji lebih lanjut aplikasi pupuk **Miko@Tricho** yang merupakan mikroba spesifik lokasi untuk pengembangan tanaman sayuran melalui bioteknologi yang berbasis sumberdaya dan kearifan lokal lahan marjinal.

Tujuan penelitian ini adalah : 1) meningkatkan produktivitas dan mengembangkan tanaman sayuran yang sehat, sehingga ikut mendukung ketahanan pangan di dalam negeri, 2) meningkatkan produktivitas lahan marjinal, 3) ikut mewujudkan pertanian berkelanjutan dengan menekan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh pemakaian pupuk dan pestisida sintetis, 4) mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk dan pestisida sintetis yang selama ini menjadi masalah bagi petani akibat harganya terus melambung, sering menghilang dari pasaran pada saat dibutuhkan petani atau bahkan sering dipalsukan.

Hipotesis yang diajukan adalah pemanfaatan pupuk hayati mikoriza spesifik lokasi lahan marjinal berbasis *Trichoderma* sp (**Miko@Tricho**) dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Urea, SP 39 dan KCI) serta meningkatkan hasil bawang merah.

2. METODA PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2017 di *screen house* dan laboratorium Ilmu Tanah Faperta Unsoed Purwokerto. Bahan dan alat yang digunakan meliputi:

1. Bahan

Ubi bawang merah valetas bangkok, Tanah ultisol dari Desa Tangerang Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas, Pupuk hayati mikorisa produksi Laboratorium Agronomi dan hortikultura Faperta Unsoed, isolat dan pelet *Trichoderma harzianum* produksi laboratorium perlindungan tanaman Faperta Unsoed, Pupuk Urea, ZA, SP-36, KCl, pupuk kandang, air sumur, paravin dan aquades.

2. Alat

Polybag dengan ukuran 40 x 45 cm, paralon diameter ½ mili, timbangan dengan ketelitian 50 gram, ayakan tanah diameter 2 mili, cawan porselin, labu piknometer ukuran 50 mili, bobot semprot, timbangan analitik ketelitian 0,1 miligram, pipet ukuran 1 mili, beker glas ukuran 250 mili dan 600 mili, *cassagrande*, oven, eksikator, spatula, papan kayu, botol timbang, kamera, penggaris dan alt tulis

3. Rancangan perlakuan

Percobaan mencoba 2 (dua) faktor yaitu dosis pupuk hayati *miko@tricho* dan dosis pupuk anorganik yang terdiri dari Urea, ZA, SP-36 dan KCl. Aras pupuk *miko@tricho* terdiri 3 aras yaitu:

H1 = 10 g pupuk mikoriza dan 0 g pupuk *Trichoderma sp.* per *polybag* setara dengan 4,363 ton pupuk mikorisa per hektar dan 0 ton pupuk *miko@tricho* per hektar.

H2 = 20 g pupuk mikoriza dan 10 g pupuk *Trichoderma sp.* per *polybag* setara dengan 8,726 ton pupuk mikorisa per hektar dan 4,363 ton pupuk *miko@tricho* per hektar

H3 = 30 g pupuk mikoriza dan 20 g pupuk *Trichoderma sp.* per *polybag* setara dengan 13,089 ton pupuk mikorisa per hektar dan 8,726 ton pupuk *miko@tricho* per hektar.

Aras pupuk anorganik terdiri atas:

P0 = kontrol (penggunaan pupuk anorganik sebesar 0% dari dosis anjuran)

P1 = Penggunaan pupuk anorganik sebesar 50% dari dosis anjuran

P2 = Penggunaan pupuk anorganik sebesar 100% dari dosis anjuran

100% pupuk anorganik terdiri atas 0,8 g pupuk Urea + 1,6 g Pupuk ZA + 0,4 gram pupuk SP-36 + 0,8 g pupuk KCl per pot atau setara dengan 349 kg pupuk Urea + 698,1 kg pupuk ZA + 174 kg pupuk SP-36 + 349 kg pupuk KCl per hektar.

Kombinasi perbobaan yang dicoba sebanyak 9 buah kombinasi sebagai berikut:

H1P0	H1P1	H1P2
H2P0	H2P1	H2P2
H3P0	H3P1	H3P2

4. Rancangan percobaan dan analisis data

Rancangan percobaan yang dipilih adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 pot sehingga secara keseluruhan berjumlah 4×27 pot = 104 pot. Keragaman data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 95%. Apabila Uji F berbeda nyata pengujian dilanjutkan dengan uji faktorial regresi.

5. Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi : (1) kebutuhan air tanaman dalam L/tanaman, (2) Titik layu permanen dalam % kadar air, (3) Berat jenis isi dalam gram/cm^3 , (4) berat jenis partikel dalam gram/cm^3 , Porositas dalam %, (5) Batas Cair dalam %, Batas Berubah Warna dalam %, (6) Tinggi tanaman dalam cm, (7) bobot umbi segar dalam gram per *polybag*, (8) Bobot Umbi kering adalah gram per *polybag*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan rata-rata dan analisis statistik disajikan pada tabel 1. Analisis faktorial lanjutan di sajikan pada tabel 2. Penghitungan dodis kombinasi optimal dari perhitungan prediksi persamaan regresi order 2 disajikan pada tabel. Hasil analisis statistik, menunjukan bahwa pada variabel yang nyata di dukung oleh interaksi kedua perlakuan dan berpengaruh nyata, sehingga pembahas terhadap efek mandiri dianggap kurang relevan. Untuk itu pembahasan dianjurkan terhadap simpel efeknya.

1. Berat jenis partikel

Berdasarkan tabel 3 menunjukan bahwa dosis optimal terhadap berat jenis partikel adalah pemberian pupuk hayati mikorisa + Tricoderma sp 35,95 g pertanaman dan pengurangan pupuk anorganik sebesar 50,97 % dari anjuran. Hal ini menunjukan bahwa pemberian pupuk hayati mikorisa + Tricoderma sp sebesar 35 gram pertanaman mampu mengurang peran pupuk anorganik sebesar 50,97 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Fuady, 2013, bahwa cendawan mikorisa adalah salah satu cendawan yang dapat memantapkan stuktur tanah dan menurunkan berat jenis partikel.

2. Batas Cair

Batas Cair merupakan kadar lengas tanah yang membatasi konsistensi lumpur dan liat (Notohadiprawiro, 1998), Konsistensi tanah pada batas cair termasuk

kedalam konsistensi basah, dengan gaya adesi maksimal. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati sebesar 46,63 gram per tanaman ternyata dapat mengurangi pupuk anorganik sebesar 63,69 % dari dosis anjuran.

3. Kebutuhan Air Tanaman

Berdasarkan Tabel 3 menunjukan bawa pemberian pupuk hayati 16,90 gram pertanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 28,25% dari dosis anuran. Hal ini disebabkan kerana keberadaan mikorisa memungkinkan terjadinya perkembangan hifa dan mampu menyusup ke pori-pori tanah mikro untuk menyearap air pada kondisi air tanah yang rendah.

Tabel 1. Hasil pengamatan rata-rata pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dan analisis statistiknya

No.	Perlakuan	Variabel									
		Kebutuhan air (L/tanaman)	Titik Layu permanen (%)	Berat Jenis Isi (g/cm ³)	Berat Jenis Partikel (g/cm ³)	Batas Cair (%)	Batas Berubah Warna (%)	Porositas (%)	Bobot Umi segar/rumpum (g)	Bobot umi kering/rumpum (g)	Tinggi Tanaman (cm)
1	H1P0	5,85	14,1	1,34	2,20	42,30	14,23	38,76	12,03	10,99	39,76
2	H2P0	5,60	13,5	1,37	2,19	43,82	14	37,46	11,31	10	42,83
3	H3P0	4,56	12,3	1,32	2,10	42,47	12,6	37	13,66	12,23	36,16
4	H1P1	5,55	12,7	1,37	2,22	42,06	13,16	38,26	11,93	10,96	42,33
5	H2P1	5,51	14,13	1,35	2,10	41,76	15,06	35,73	10,08	8,94	39,56
6	H3P1	5,01	14,3	1,31	2,26	43,29	14,36	41,76	11,08	9,91	41,53
7	H1P2	5,08	12,47	1,36	2,32	40,93	13,16	41,26	8,08	6,47	40,8
8	H2P2	5,01	14,1	1,34	2,12	42,20	14,2	36,3	8,6	6,86	36,5
9	H3P3	4,18	13,3	1,31	2,18	42,04	13,33	39,53	7,3	5,47	37,2
10	Hasil Uji F pada $\alpha = 0,05$	Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Nyata	Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Nyata

Tabel 2. Hasil analisis Faktorial terhadap variabel yang nyata

No	Variabel	Efek Perlakuan		
		Pupuk Hayati	Pupuk N,P dan K	Interaksi
1	Kebutuhan Air	Nyata	Nyata	Nyata
2	Berat Jenis Partikel	Nyata	Tidak Nyata	Nyata
3	Batas Cair	Tidak Nyata	Nyata	Nyata
4	Tinggi tanaman	Tidak Nyata	Nyata	Nyata

Tabel 3. Hasil Kombinasi optimal pupuk hayatai dengan pupuk anorganik pada variabel yang nyata

No	Variabel	Regresi	Dosis Pupuk Optimal	
			Hayati (g/tanaman)	Anorganik (%)
1	Kebutuhan Air	$Y = 2,32 - 0,0127 X_1 + 0,0019 X_2 + 0,00019 X_1^2 - 3,8 X_2^2 - 9,92 X_1X_2$	35,93	50,97
2	Berat Jenis Partikel	$Y = 41,89 + 0,062 X_1 + 0,007 X_2 - 0,00076 X_1^2 - 0,00022 X_2^2 - 0,00019 X_1X_2$	46,63	63,69
3	Batas Cair	$Y = 5,63 + 0,02299 X_1 + 0,0038 X_2 - 0,00084 X_1^2 - 0,00012 X_2^2 + 9,584 X_1X_2$	16,90	28,25
4	Tinggi tanaman	$Y = 41,59 - 0,06667 X_1 + 0,0765 X_2 - 1,5564 X_1^2 - 0,00090 X_2^2 + 2,77556 X_1X_2$	7,30	35,60

4. Tinggi Tanaman

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dengan dosis 7,30 gram per tanaman mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 35,60 % dari dosis anjuran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan Trichoderma sp dengan dosis 35,93-46,63 per tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik antara 50,97 – 63,69 % dari dosis anjuran memberikan hasil Berat Jenis Partikel dan Batas Cair terendah.
2. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan Trichoderma sp dengan dosis 16,90 per tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik antara 28,25% dari dosis anjuran dan memberikan kebutuhan air untuk tanaman terendah
3. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan Trichoderma sp dengan dosis 7,30 per tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik antara 35,60% dari dosis anjuran dan memberikan tinggi tanaman terbaik.

SARAN

Dilakukan penelitian lebih lanjut terutama di lapangan untuk mengungi aplikasi pupuk hayati dan pengurangan dosis anjuran pupuk anorganik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adiyogo, W. 1999. Pola Pertumbuhan Produksi Beberapa Jenis Sayuran di Indonesia. *J. Hort* : 9 (3):258-265.
- Ansyar, I.A, F Silvina, dan Murniati.2017. Pengaruh pupuk kasting dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan prouksi tanaman bawng merah. Departement of Agrotechnology, Fakulty of Agricultural, University of Riau. JOM Faperta Vol 4 N0.1 Febuari 2017

- Badan Litbang Pertanian 2006. Prospek dan arah pengembangan agribisnis bawang merah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kemeterian Pertanian Jakarta
- Effendy, A.M. 2003. Potensi Bio-Tricho Pada Penanaman Secara Murni Dan Campuran Dalam Upaya Meningkatkan Ketahanan Terhadap Penyakit Karat Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. (Tidak Dipublikasikan)
- Fazri, S. 2009. Pengujian Beberapa Formula Pelet *T. Harzianum* terhadap *F. Oxysporum* Secara Invitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. (Tidak dipublikasikan).
- Fuady,Z. 2013. Kontribusi cendawan mikoriza arbuskular terhadap pembentukan agregat tanah dan pertumbuhan tanaman. Fakultas Pertanian Almuslim. LENTERA : Vol.13 No. 3 September 2013.
- Habte, M. 1990. Strategies for The Production of Infected Root-Based VA Mycorrhizal Inocula. *Mycorrhiza News*, 2 : 1-3.
- Hardjowigeno, S.1992. Ilmu Tanah.Akademika Pressindo. Jakarta
- Hidayanto, T. 2006. Potensi Beberapa Agensia Hayati Dalam Upaya Penyehatan Tanah Pada Tanaman Cabai *In Planta*. *Skripsi*. Fakultas pertanian UNSOED Purwokerto. (Tidak Dipublikasikan).
- Masria. 2015. Peranan mikoriza veskular arbuskular (MVA) untuk meningkatkan resistensi tanaman terhadap cekaman kekeringan dan ketersediaan P pada lahan kering. Polyteknik Pertanian Negari Kupang.
- Notohadiprawiro, T. 1998. Tanah dan Lingkungan . Direktorat Jenderal departemen pendidikan dan Kebudayaan
- Sarief, E.S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana Bandung
- Sasli, I. 2004. Pernan mikoriza vesikular arbuskula (MVA) dalam penningkatan resistensi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Sekolah Pascasarjan IPB Bogor
- Setiadi, Y. 1989. Proses pertumbuhan Versicular Abuskular Mikoriza. Kursus singkat teknologi Mikoriza 11 desember 1989 – 7 Januari 1990 PAU Biotek IPB dan PAU Biotek UGM. Yogyakarta/
- Setiadi, Y. 1998. Fungsi Mikoriza Arbuskula Dan Prospeknya Sebagai Pupuk Biologis. Makalah Workshop Aplikasi CMA Pada Tanaman Pertanian, Perkebunan Dan Kehutanan. PAU Biotek IPB, Bogor.
- Simarwata, T., Y. Sumarni, D.H. Arief. 2001. Optimalisasi Rancang Bangun Terknologi Pada Pertanian Organik (*Organic Farming*) Dan Pertanian Ekologis Terpadu (Integrated Ecological Farming Systems). Makalah Seminar Penggunaan Cendawan Mikoriza Dalam Sistem Pertanian Organik Dan Rehabilitasi Lahan Kritis. Bandung, 23 April 2001.
- Soesanto, L., Soedarmono, N. Prihatiningsih, A. Manan, E. Iriani dan J. Pramono. 2003. Penyakit bubuk rimpang jahe di sentra produksi jahe Jawa tengah : 1. Identifikasi dan sebaran. *Tropika* 11(2):178-185.
- Susilo, P; L. Soesanto dan M. Wachjadi. 2005. Pengaruh Penggunaan Fungisida Sintetis Dan *Trichoderma* Sp. Secara Tunggal atau Gabungan Terhadap Penyakit Hawar Pelepah Daun Padi. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. Vol. V, No. 1, 34-41.
- Yuwono, N.W. 2009. Membangun Kesuburan Tanah di Lahan Marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 9 (2) : 137-141.

FAKTOR KONTAMINASI DAN RESIKO EKOLOGI LOGAM BERAT KROMIUM (Cr) DAN ARSEN (As) PADA LAHAN SAWAH KABUPATEN CILACAP

Cicik Oktasari Handayani¹, Sukarjo²

^{1,2}Balai Penelitian Lingkungan Pertanian

Jl. Raya Jakenan-Jaken Km.5 Kotak Pos 5, Jaken-Pati Jawa Tengah

*Email :cicik.oktasari@yahoo.com

ABSTRAK

Logam berat pada lahan pertanian menjadi masalah yang sangat penting karena sifat toksiknya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang ditanam di atasnya dan juga bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsinya secara terus menerus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor kontaminasi dan faktor resiko ekologi dari logam berat As dan Cr pada lahan sawah di Kabupaten Cilacap. Lokasi penelitian dilakukan di 16 titik di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap pada tahun 2015 bulan Januari – Agustus. Sampel tanah dianalisis kandungan logam berat As dan Cr di Laboratorium Balingtan. Tingkat pencemaran tanah akibat logam berat As dan Cr dinilai dengan menggunakan dua metode yaitu: faktor kontaminasi (*contamination factor*, CF) dan faktor resiko ekologi (*ecological risk*, Er). Berdasarkan hasil penelitian konsentrasi Cr dan As pada tanah sawah masing-masing berkisar antara 3,54 mg/kg-16,15 dan 1,47 mg/kg – 2,85 mg/kg. Konsentrasi Cr dan As di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap tidak melampaui batas kritis yaitu 100 mg/kg dan 50 mg/kg. Hasil penilaian kualitas tanah dengan menggunakan metode CF disemua titik penelitian termasuk kategori terkontaminasi rendah sedangkan berdasarkan hasil penilaian faktor resiko ekologi dengan Er kualitas lahan sawah termasuk kategori tercemar rendah oleh logam Cr dan As. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait untuk dapat melakukan pemantauan terhadap konsentrasi logam berat di lahan sawah Kabupaten Cilacap agar kedepannya tidak akan melebihi batas kritis.

Kata kunci : Arsen, Kromium, faktor kontaminasi

1. PENGANTAR

Saat ini pencemaran tanah oleh logam berat menjadi perhatian karena sifatnya (Yalcin et al 2007). Logam berat memiliki potensi toksik bagi lingkungan dan manusia (Censi et al, 2006). Akumulasi logam berat dalam tanah pertanian dapat memberikan efek buruk pada kualitas makanan (keamanan dan daya jual) dan hasil panen tanaman (karena phytotoxicity) (Fergusson, 1990; Msaky and Calvert, 1990)

Logam berat dalam lapisan atas tanah pertanian dapat dipengaruhi oleh bahan induk tanah dan sumber antropogenik (De Temmerman et al, 2003). Sumber antropogenik seperti praktek pertanian, kegiatan industri, dan pembuangan kendaraan yang mengandung logam, sehingga meningkatkan kandungan logam berat di tanah (Mmolawa et al, 2011; Akoto et al, 2008; Ghrefat dan Yusuf, 2006; Alloway, 1995). Pada praktek pertanian logam berat bisa masuk ke tanah karena penggunaan pupuk anorganik padat dan cair dan pupuk organik (Kashem & Singh 2001; Mantovi et al, 2003). Aplikasi pupuk fosfat dalam tanah pertanian dapat menyebabkan peningkatan tingkat Cd, Ar, Cr

dan Pb dalam tanah dan penurunan pH tanah, dan berpengaruh pada mobilitas logam berat dari matriks tanah (Alloway, 1995; Sofianska et al, 2013).

Logam berat dapat terakumulasi pada tanaman yang ditanam pada tanah terkontaminasi logam berat dan menyebabkan kerusakan dan perubahan fungsi fisiologis manusia dan hewan melalui rantai makanan (Otte et al, 1993; Dudka et al, 1994; Kong, 2014). Logam berat begitu masuk ke rantai makanan dapat menyebabkan beberapa penyakit pada tumbuhan, hewan dan manusia yang memakannya. Tingkat di mana orang meninggal oleh beberapa penyakit dapat ditelusuri kembali ke konsumsi makanan yang terkontaminasi logam berat dan air yang mungkin berasal dari tanah yang terkontaminasi / tercemar baik secara alami maupun sumber buatan. logam berat terakumulasi dalam jaringan lemak tubuh manusia (Abdelhafez et al 2012). Hal tersebut dapat berdampak pada sistem saraf pusat dan mengganggu fungsi normal organ dalam (Waisberg et al 2003; Bocca dkk 2004)

Logam berat dapat masuk ke tubuh manusia selain melalui konsumsi tanaman pangan yang ditanam di tanah yang terkontaminasi juga melalui inhalasi debu dan menelan tanah secara langsung (Cambra et al, 1999). Selain itu, orang mungkin bersentuhan dengan logam berat melalui pekerjaan mereka seperti dalam industri, farmasi atau pertanian. Anak-anak juga bisa keracunan jika bermain di tanah yang terkontaminasi. Gejala keracunan logam berat bervariasi, tergantung pada sifat dan kuantitas logam berat yang dicerna. Pasien mungkin mengeluh mual, muntah, diare, sakit perut, sakit kepala, berkeringat, dan rasa logam di mulut. Tergantung pada logam, mungkin ada garis biru-hitam di gusinya (Nriagu et al, 1990).

Adanya kekhawatiran mengenai dampak buruk dari logam berat pada kesuburan tanah dan potensi transfernya ke makanan manusia, maka perlu untuk mengukur input logam pada tanah pertanian dan mengevaluasi kontaminasi tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam berat Cr dan As di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaeten Cilacap dan mengetahui tingkat pencemaran tanah akibat logam berat As dan Cr.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Agustus 2015. Pengambilan sampel tanah dilakukan di 16 titik di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap, di Desa Kesugihan Kidul sebanyak 9 contoh dan di Desa Karangjengkol sebanyak 7 contoh. Contoh tanah dianalisa kandungan logam berat Cr dan As dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) di Laboratorium Balingtan.

Data tentang tingkat pencemaran tanah akibat logam berat As dan Cr dinilai dengan menggunakan dua metode yaitu: faktor kontaminasi (*contamination factor*, CF) dan faktor resiko ekologi (*ecological risk*, Er).

Tabel 1. Lokasi pengambilan contoh tanah di Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap

Kode Sampel	Koordinat Y	Koordinat X	Nama Desa
1	9158801	289805	Karangjengkol
2	9158096	289808	Karangjengkol
3	9158798	289099	Karangjengkol
4	9158800	290501	Karangjengkol
5	9158099	289103	Karangjengkol
6	9157408	289815	Karangjengkol
7	9157402	290504	Karangjengkol
8	9155308	291900	Kesugihan Kidul
9	9156000	291901	Kesugihan Kidul
10	9154601	291900	Kesugihan Kidul
11	9154578	291178	Kesugihan Kidul
12	9157395	291901	Kesugihan Kidul
13	9156732	291230	Kesugihan Kidul
14	9157394	291209	Kesugihan Kidul
15	9153886	292651	Kesugihan Kidul
16	9153767	292676	Kesugihan Kidul

Faktor Kontaminasi (Cf)

Faktor kontaminasi menggambarkan kondisi kontaminasi yang diakibatkan oleh bahan toksik di permukaan tanah (Hakanson, 1980).

$$Cf = \frac{C_0 - i}{C_n}$$

di mana $C_0 - i$ adalah nilai rata-rata kadar logam i pada lokasi sampling dan C_n adalah nilai acuan n pada kondisi lokasi sebelum ada industri. Nilai acuan dapat digunakan dari nilai pra industri beberapa danau di Eropa dan Amerika. Nilai acuan untuk logam Cr dan As adalah 90 dan 15 $\mu\text{g/g}$. Kriteria untuk menggambarkan kondisi kontaminasi yaitu:

Skala Nilai CF	Klasifikasi
1 >	rendah
1-3	sedang
3-6	tinggi
>6	sangat tinggi

Faktor resiko ekologis (Er)

Faktor resiko ekologis menggambarkan secara kuantitatif potensi resiko ekologis yang diakibatkan oleh kontaminan atau polutan (Hakanson, 1980; Salmanzadeh et al, 2012).

$$Er = Tr - CF$$

di mana Tr adalah faktor respon toksik yang diberikan oleh bahan dan CF adalah faktor kontaminasi. Nilai Tr untuk logam berat Cr dan As yaitu 2 dan 10 $\mu g/g$. Kriteria untuk menggambarkan faktor resiko ekologi yaitu:

Skala Nilai Er	Klasifikasi resiko
40>	rendah
40-80	sedang
80-160	besar
160-320	tinggi
>329	Sangat tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi logam berat Cr dan As

Konsentrasi logam Cr dan As dapat dilihat pada Tabel 2. Konsentrasi logam Cr berkisar antara 3,53 – 16,15 mg/Kg. Konsentrasi logam Cr tertinggi pada lokasi ke-9 dan konsentrasi logam Cr terendah pada lokasi ke-16. Sedangkan konsentrasi logam As berkisar antara 0,47 – 2,85 mg/Kg. Konsentrasi logam As tertinggi pada lokasi ke-3 dan konsentrasi logam As terendah pada lokasi ke-16. Konsentrasi Cr dan As di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap tidak melampaui batas kritis yaitu 100 mg/kg dan 50 mg/kg (Alloway, 1995)

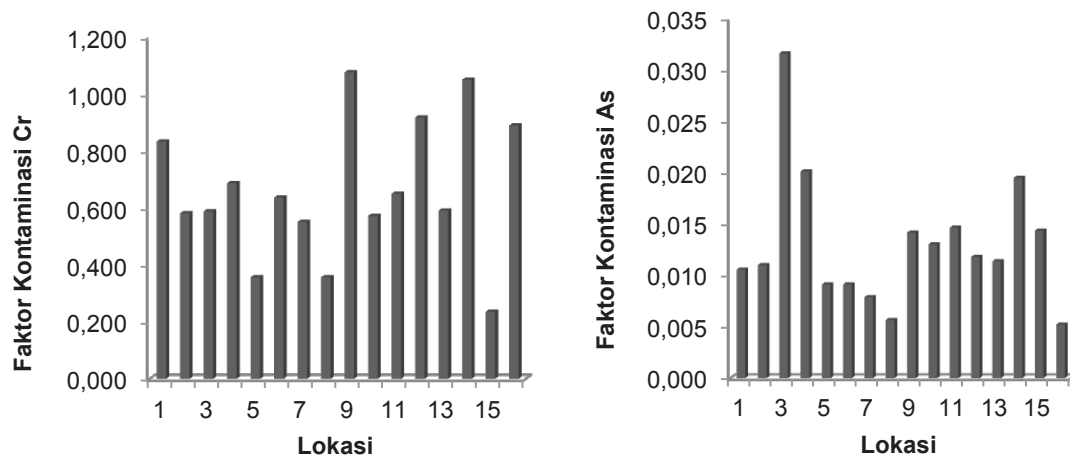
Tabel 2. Konsentrasi logam Cr dan As

Lokasi	Cr	As
	mg/Kg	
1	12,50	0,95
2	8,72	0,99
3	8,82	2,85
4	10,30	1,81
5	5,35	0,82
6	9,54	0,82
7	8,27	0,71
8	5,35	0,51
9	16,15	1,28
10	8,58	1,17
11	9,75	1,32
12	13,76	1,06
13	8,86	1,02
14	15,75	1,75
15	3,54	1,29
16	13,34	0,47

Faktor Kontaminasi (Cf)

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa nilai faktor kontaminasi untuk logam Cr dari 16 lokasi pengambilan sampel ada 2 lokasi yang memiliki nilai >1 yaitu pada lokasi 9 dan 14 dengan besar nilai Cf masing-masing yaitu 1,076 dan 1,050. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua lokasi tersebut terkontaminasi logam Cr dalam tingkat yang sedang. Sedangkan untuk ke 14 lokasi yang lain nilai $Cf <1$ yang menunjukkan tingkat

kontaminasi rendah. Nilai faktor kontaminasi pada logam As disemua lokasi pengambilan sampel menunjukkan nilai <1 sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kontaminasinya rendah.

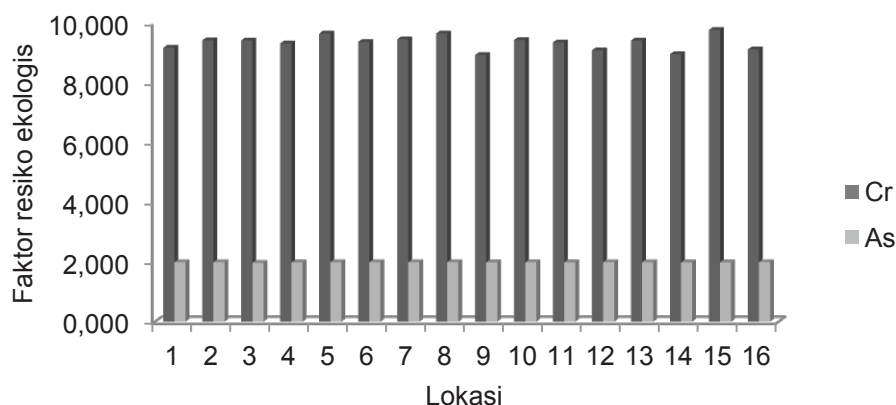


Gambar 1. Faktor kontaminasi logam Cr dan As

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa logam berat Cd, Pb, Hg dan As terutama berasal dari proses industri termasuk penambangan, pembakaran fosil bahan bakar, daur ulang limbah, manufaktur semen, serta produksi kertas dan kaca (Cossa et al, 2010). Nilai Cf antara 0,5 dan 1,5 menunjukkan bahwa logam sepenuhnya dari kerak bahan atau proses alami; sedangkan Cf nilai $> 1,5$ menunjukkan bahwa sumber yang cenderung lebih berpengaruh yaitu antropogenik (Akoto et al, 2008).

Faktor resiko ekologis (Er)

Faktor resiko ekologis digunakan untuk menggambarkan secara kuantitatif resiko ekologis potensial yang disebabkan oleh kontaminan logam toksik. Berdasarkan Gambar 2, Nilai faktor resiko logam Cr lebih tinggi dari logam As. Nilai Er logam Cr dan logam As berkisar antara 8,92 – 9,76 dan 1,97 – 1,99. Nilai Er dari logam Cr dan As menunjukkan tingkat faktor resiko ekologis yang rendah karena <40 .



Gambar 2. Faktor resiko ekologis Cr dan As

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi logam berat Cr dan As pada tanah sawah masing-masing berkisar antara 3,54 mg/kg-16,15 dan 1,47 mg/kg – 2,85 mg/kg. Konsentrasi Cr dan As di lahan sawah Kecamatan Kesugihan Kabupaten Cilacap tidak melampaui batas kritis yaitu 100 mg/kg dan 50 mg/kg. Hasil penilaian kualitas tanah dengan menggunakan metode Cf disemua titik penelitian termasuk kategori terkontaminasi rendah sedangkan berdasarkan hasil penilaian faktor resiko ekologi dengan Er kualitas lahan sawah termasuk kategori tercemar rendah oleh logam Cr dan As. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait untuk dapat melakukan pemantauan terhadap konsentrasi logam berat di lahan sawah Kabupaten Cilacap agar kedepannya tidak akan melebihi batas kritis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhafez A. A., Abbas H. H., Abd-El-Aal R. S., Kandil N. F., Li J., Mahmoud W., 2012 Environmental and health impacts of successive mineral fertilization in Egypt. *Clean - Soil Air Water* 40(4):356-363.
- Akoto O, Ephraim JH, Darko G. Heavy metal pollution in surface soils in the vicinity of Abundant Railway servicing workshop in Kumasi, Ghana. *International Journal of Environmental Research*. 2008;2(4):359-364.
- Akoto, O., J. H., Ephraim and G. Darko, 2008. Heavy metal pollution in surface soils in the vicinity of abundant railway servicing workshop in Kumasi, Ghana. *International Journal of Environmental Resources*. 2(4): 359–364.
- Alloway B. J., 1995 *Soil processes and the behavior of metals*. New York, Wiley, pp. 38-57.
- Bocca B., Alimonti A., Petrucci F., Violante N., Sancesario G., Forte G., Senofonte O., 2004 Quantification of trace elements by sector field inductively coupled plasma mass spectrometry in urine, serum, blood and cerebrospinal fluid of patients with Parkinson's disease. *Spectrochimica Acta* 59:559-566.
- Cambra K, Martínez T, Urzelai A, Alonso E. Risk analysis of a farm area near a lead- and cadmium-contaminated industrial site. *J Soil Contam*. 1999;8(5):527-40.

- Censi P, Spoto SE, Saiano F, Sprovieri M, Mazzola S, Nardone G, et al. Heavy metals in coastal water systems. A case study from the northwestern Gulf of Thailand. *Chemosphere*. 2006;64(7):1167-76
- Cossa D, Radakovitch O, Bouloubassi I, Bancon-Montigny C, Cadiou J, Charmasson S, Dachs J, Elbaz-Poulichet F, Fowler S, Gonzalez J. Influence of chemical contamination. The Mermex Group. 2010;47.
- De Temmerman L., Vanongeval L., Boon W., Hoenig M., Geypens M., 2003 Heavy metal content of arable soils in Northern Belgium. *Water, Air and Soil Pollution* 148:61-76.
- Dudka S., Piotrowska M., Chlopecka A., 1994 Effect of elevated concentrations of Cd and Zn in soil on spring wheat yield and the metal contents of the plants. *Water, Air, and Soil Pollution* 76:333-341.
- Fergusson JE. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*. London: Pergamon Press; 1990. p. 614.
- Ghrefat, H., and N. Yusuf, 2006. Assessing Mn, Fe, Cu, Zn and Cd pollution in bottom sediments of Wadi Al-Arab Dam, Jordan. *Chemosphere* 65: 2114–2121.
- Kashem M. A., Singh B. R., 2001 Metal availability in contaminated soils: effects of flooding and organic matter on changes in Eh, pH and solubility of Cd, Ni and Zn. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 61:247-255.
- L. HAKANSON, An Ecological Risk Index for Aquatic Pollution Control: A Sedimentological Approach, *Water Research*, 14 (1980) 975 – 1001.
- M. Salmanzadeh, M. Saeedi, G.H. Nabi Bidhendi, Heavy metals pollution in street dusts of Tehran and their ecological risk assessment, *Journal of Environmental Studies*, 61 (38) (2012) 4 – 6.
- Mantovi P., Bonazzi G., Maestri E., Marmiroli N., 2003 Accumulation of copper and zinc from liquid manure in agricultural soils and crop plants. *Plant and Soil* 250:249-257.
- Mmolawa, K. B., A. S. Likuku and G. K. Gaboutloeloe, 2011. Assessment of heavy metal pollution in soils along major road side areas in Botswana. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 5(3): 186-196.
- Msaky JJ, Calvert R. Adsorption behavior of copper and zinc in soils: influence of pH on adsorption characteristics. *Soil Sci*. 1990;150(2):513-22.
- Nriagu JO. Global metal pollution: Poisoning the biosphere?. *Environ Sci Polic Sust Dev*. 1990;32(7):7-33.
- Otte M. L., Haarsma M. S., Broekman R. A., Rozema J., 1993 Relation between heavy metal concentrations in salt marsh plants and soil. *Environmental Pollution* 82:13-22.
- Sofianska E., Michailidis K., Mladenova V., Filippidis A., 2013 Multivariate statistical and GIS-based approach to identify heavy metal sources in soils of the Drama Plain, Northern Greece. *Bulgarian Geological Society, National Conference with International participation "GEOSCIENCES 2013"*, pp. 131-132.
- Waisberg M., Joseph P., Hale B., Beyersmann D., 2003 Molecular and cellular mechanisms of cadmium carcinogenesis. *Toxicology* 192:95-117.
- Yalcin M. G., Battaloglu R., Ilhan S., 2007 Heavy metal sources in Sultan Marsh and its neighborhood, Kayseri, Turkey. *Environmental Geology* 53:399-415.

THE EFFECT OF FLOODING ON RICE BIOMASS PRODUCTION AND NUTRIENTS REMOVAL THROUGH HARVEST PRODUCT OF CIHERANG VARIETY PLANTED IN NEWLY OPENED LOWLAND RICE FIELD

PENGARUH PENGGENANGAN TERHADAP PRODUKSI BIOMASA DAN HARA YANG TERANGKUT HASIL PANEN PADI VARIETAS CIHERANG YANG DITANAM PADA SAWAH BUKAAN BARU

Damasus Riyanto¹⁾ and Sukristiyonubowo²⁾ dan Sugeng Widodo

¹⁾Indonesian Agency for Agricultural Research and Development,

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jalan Kalisari 32 Maguwohardjo, Yogyakarta

²⁾Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Soil Research Institute

Jln. Tentara Pelajar 12, Cimanggu-Bogor, tlp: +6281226277259

Email: sukristiyonuboworicky@yahoo.com

ABSTRACT

The Indonesian challenge ahead in food is producing more rice with limited land and water. To meet rice growing demand, highly weathered and potential acid sulphate soils are mainly granted for developing newly opened lowland rice fields. The aim of study was focused on effect of flooding on rice biomass production and nutrients removal through harvest products of Ciherang variety cultivated in newly opened lowland rice. The experiment was conducted in Umaklaran Village, Belu District, from February 2014 to June 2014. Three promising technologies were studied including: T0: Macak macak, T1: Intermittent, T2: Flooding with water level 3 cm above the surface soils. They were arranged in Randomized Complete Block Design and replicated five times. The results indicated that there was no significantly different among the treatments. The grains yields varied from 5.40 to 5.66 tons ha⁻¹ season⁻¹. The highest concentrations of N, P, and K were 1.20 % N, 0.14 % P and 0.28 % K in rice grains and 0.87 % N, 0.09 % P and 2.81 % K in rice straw were observed in T2. Depending on the treatments, total nutrients removal through grains and straw varied from 88 to 103 kg N, 7 to 12 kg P, 99 to 190 kg K ha⁻¹ season⁻¹, meaning that at least about 100 to 125 kg urea, 30 to 90 kg SP-36 and 100 to 325 kg KCl ha⁻¹ season⁻¹ should be given to replace the nutrient removed by harvest products. As recently the spirit of Indonesian rice farming is applying more organic fertilizer, therefore, to keep better rice yield, the fertilizer application rate of 100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha⁻¹ season⁻¹ plus 3000 kg straw compost ha⁻¹ season⁻¹ and 10 kg ha⁻¹ bio fertilizer can also be recommended. In addition, Macak macak and intermittent should be developed in lowland fields.

Key words: nitrogen, phosphorus, potassium rice harvest product, newly developed lowland rice fields

ABSTRAK

Tantang pertanian Indonesia ke depan adalah memproduksi beras dengan lahan dan air yang terbatas untuk mencukupi kebutuhan pangan yang semakin meningkat. Tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut dan sulfat masam disediakan untuk pengembangan sawah bukaan baru. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggenangan terhadap hasil brangkasan padi dan unsur hara yang terangkut oleh hasil panen padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu. Percobaan dilaksanakan mulai bulan Februari 2014 sampai dengan Juni 2014. Tiga perlakuan yang menjanjikan diteliti, yaitu T0: Macak macak, T1: Intermittent, dan T3: Digenangi, dengan ketinggian air 3 cm. Perlakuan diatur dalam Rancangan Acak Kelompok, yang diulang 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil brangkasan padi disemua perlakuan tidak menunjukkan beda nyata dan hasil padi bervariasi sebesar

5,40 sampai 5,66 ton ha⁻¹ musim⁻¹. Konsentrasi hara yang terangkut tertinggi terjadi pada perlakuan T2 (Digenangi), yaitu pada biji padi sebesar 1,20 % N, 0,14 % P and 0,28 % K dan pada jerami sebesar 0,87 % N, 0,09 % P and 2,81 % K. Tergantung pada perlakuannya, banyaknya unsur hara yang terangkut hasil panen melalui biji padi dan jerami bervariasi dari 88 - 103 kg N, 7 - 12 kg P dan 99 -190 kg K ha⁻¹ musim⁻¹, setara dengan 100 - 125 kg urea, 30 - 90 kg SP-36 dan 100 - 325 kg KCl ha⁻¹ musim⁻¹ harus diberikan ke sawah untuk menggantikan unsur hara yang hilang karena panen. Karena semangat pertanian di Indonesia menggunakan banyak bahan organik, maka untuk mendapatkan hasil yang optimal, pemberian 100 kg urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl ha⁻¹ musim⁻¹ ditambah 3000 kg kompos jerami ha⁻¹ musim⁻¹ dan 10 kg ha⁻¹ pupuk hayati disarankan. Perlakuan Macak macak dan Intermittent perlu dikembangkan dalam skala yang lebih luas.

Kata Kunci: nitrogen, phosphorus, potassium, hasil brangkasan padi, sawah bukaan baru

1. INTRODUCTION

Over two third of total population Indonesia depends on rice and low land rice plays an important role in food security, providing job and income. Recently, the Indonesian agricultural challenge ahead faces many problems including producing more rice with limited soils and waters to meet rice growing demand. In addition, the shrinking of agricultural land in Indonesia due to a) increasing agricultural land conversion to non-agricultural purposes, b) increasing water competition among agricultural sector and industrial as well as domestic purposes, c) increasing water pollution (Anonymous. 2002; Baghat *et al.*, 1996; Bouman and Tuong, 2001; Sukristiyonubowo. 2007; Sukristiyonubowo *et al.*, 2011a). Therefore, the development of newly opened low land rice fields in outside Java and Bali Islands are becoming one of the priorities of agriculture program.

In Indonesia, highly weathered soils (oxisols, ultisols and inceptisols) and potential acid sulphate soils in outside Java and Bali Islands are mainly granted for developing newly opened lowland rice fields to meet rice growing demand. These soils are acidic with low natural level of major plant nutrients, but having toxic levels of Al, Mn and Fe (Sudjadi. 1984; Sukristiyonubowo *et al.*, 2011). The soils fertility status can effectively be enhanced by addition of mineral and organic fertilizers, which can promote microbial biomass growth as well as improve community composition (Dobbermann *et al.*, 1996; Zhang and Wang 2005). However, for the smallholder farmers living in transmigration areas, the costs to purchase fertilizers are problem. The chemical fertilizer is beyond their financial reach. Consequently, to sustain crop production, proper management practice using more organic matter, liming, and inorganic fertilizer is recommended (Fageria and Baligar 2001; Fenning *et al.* 2005; Yan *et al.* 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2011; Sukristiyonubowo and Du Laing 2011; Sukristiyonubowo and Tuherkih 2009; Whitbread *et al.* 2003). The effects of fertilizers on crop production in terms of quantity and quality of yields have been studied

and well documented. Many researchers reported that application of mineral fertilizers increases rice yield and the responses to fertilizers vary depending on varieties, soil-climate, and cultural practices. (Min *et al.* 2007; Sukristiyonubowo 2007; Cho *et al.* 2002 and 2000; Fageria and Baligar 2001; Soepartini 1995; Uexkull 1970).

Many studies reported that nutrients uptake depends on variety, cultural practices, nutrients supply, and climate (Sukristiyonubowo and Tuherkih 2009; Sukristiyonubowo 2007; Yang *et al.* 2004; Singh *et al.* 2001; Kemmler 1971; Sanchez and Calderon 1971; Uexkull 1970). In accordance with variety and climate, Sukristiyonubowo (2007) and Uexkull (1970) observed that the total nutrients removed through rice grains and rice straw in the wet season range from 77 to 163 kg N, 14 to 16 kg P, and 150 to 198 kg K ha⁻¹ season⁻¹ and these are lower than in the dry season. According to Uexkull (1970), high yielding rice variety needs about 2.5 times more N and P and 4.5 times more K than the traditional varieties. Furthermore, Sukristiyonubowo (2007) and Uexkull (1970) reported that nutrient concentrations in high yielding varieties from 1.50 to 1.59 % N, 0.19 to 0.32 % P and 0.30 to 0.37 % K are found in rice grains and from 1.05 to 1.28 % N, 0.09 to 0.14 % P and 1.78 to 2.97 % K in rice straw. Hence, nutrients taken away by harvest products of high yielding varieties are higher than local varieties. Depending on nutrient inputs and climate, the total nutrients removed through harvest products of high yielding varieties range between 192 and 248 kg N, 24 and 34 kg P, 125 and 198 kg K ha⁻¹ year⁻¹. Depending on the treatments, total nutrients removal through rice grains and rice straw of Ciliwung variety varied from 62 to 102 kg N, 4 to 14 kg P and from 96 to 171 kg K ha⁻¹ season⁻¹. (Sukristiyonubowo *et al.* 2011b; Sukristiyonubowo and Du Liang 2010; Uexkull 1970). Yang *et al.* (2004) reported that incorporation of organic manure in alternating wet and dry water regimes significantly increases N, P, and K uptakes by the rice plants and facilitates translocation of P to rice panicles and grains. Significant improvements in nutrient uptake, rice grains and rice straw yields were also observed in trials combining 12.5 t ha⁻¹ of *Gliricidia* leaves manure with inorganic phosphate fertilizer (Kaleeswari and Subramanian, 2004). Another study reported that applications of different sources of organic matter in the rice-wheat cropping system statistically increased total uptake of N, P, and K and rice yield (Singh *et al.*, 2001). Therefore, it is interesting to study rice biomass production and nutrient removal through rice harvest products of Ciherang variety cultivated in newly opened lowland rice fields at Umaklaran Village, Belu District.

2. MATERIALS AND METHOD

Study on flooding on rice growth, biomass production and nutrient removal by rice harvest products was carried out in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province in 2014. The experiment was started in February 2014 and harvested in

June 2014. Three promising technologies were studied including: T0: *Macak macak*, T1: Intermittent, T2: flooding with water level about 3 cm above the surface soil. They were arranged in Randomized Complete Block Design and replicated five times. The plot sizes were 6m x 6m with the distance among plot was 50 cm and between replication was 100 cm. NPK fertilizer used originated from single fertilizer namely urea, super phosphate-36 (SP-36) and potassium chloride (KCl). The recommendation rate was determined based on nutrients balance about 100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha⁻¹ season⁻¹, with 10 kg ha⁻¹ bio fertilizer namely Smart and 2 tons ha⁻¹ straw compost. The detail treatment are presented in Table 1.

Table 1. The detail treatments of promising technologies in newly developed low land rice field in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province.

Co de	Treatment	Urea (kg ha ⁻¹)	SP-36 (kg ha ⁻¹)	KCl (kg ha ⁻¹)	SMART (kg ha ⁻¹)	Compos t (kg ha ⁻¹)
T0	Macak Macak	100	100	100	10	2000
T1	Intermittent	100	100	100	10	2000
T2	Flooding with water level 3cm above the surface soil	100	100	100	10	2000

Note: 1. Macak macak meant the soils always wet with water level less than 0.5 cm
2. Intermittent in this experiment meant during one week the land is flooding and then two weeks later the land was dried

Ciherang rice variety was planted as rice indicator. Transplanting was carried out in the beginning of March 2014 and harvest in the end of June 2014. Twenty-one-day old seedlings were transplanted at about 25 cm x 25 cm row spacing with about three seedlings per hill. Rice biomass productions including grains, straw, and residues were observed. On a hectare basis, biomass productions were extrapolated from sampling areas of 1m x 1m. These sampling units were randomly selected at every plot. Rice plants were cut about 20 cm above the ground surface. The samples were manually separated into rice grains, rice straw, and rice residues. Rice residues included the roots and the part of the stem (stubble) left after cutting. Fresh weights of rice grains, rice straw, and rice residue were immediately weighed at each sampling unit.

Plants were sampled at harvest and were collected from every plot, one hill per plot. After pulling out, the plant roots were washed with canal water. For the laboratory analyses, the samples were treated according to procedures of the Analytical Laboratory of the Soil Research Institute, Bogor. Samples were washed with deionised water to avoid any contamination, and dried at 70^o C. The dried samples were ground and stored in plastic bottles. N was determined by wet ashing using concentrated H₂SO₄ (97%) and

selenium, while P and K were measured after wet ashing using HClO_4 and HNO_3 (Soil Research Institute 2009).

Nitrogen, phosphorous and potassium removal by harvest products were calculated according to sum of nutrients taken away by rice grains and rice straw. Nutrients removed by rice grains was estimated based on rice grains yield multiplied with nutrient concentration in the grains. Meanwhile, nutrients taken out by rice straw were calculated according to the total rice straw production multiplied by nutrients concentration in the straw. According to Sukristiyonubowo (2007) as the rice residue is remained in the field, therefore it is not considered as nutrients taken out by rice harvest products.

All data were statistically examined by analysis of variance (ANOVA) and computed using software SPSS program. Means were compared to Duncan Multiple Range Test with a 5 % degree of confidence.

3. RESULTS AND DISCUSSION

a. Rice Biomass Production

Rice biomass production is presented in Table 2. Compared to *Macak macak* treatment, all the treatments (intermittent and flooding with water level about 3 cm) were not significantly different including rice residues, rice straw and rice grains. In addition, the intermittent treatment showed the highest rice grains, rice straw, and rice residues yields. The yields reached were about 5.66, 4.49 and 2.45 t ha^{-1} for rice grains, rice straw, and rice residues, respectively. Compared to *Macak macak*, the intermittent improved about 0.26 t ha^{-1} or 5 %; 0.28 t ha^{-1} or 7 %; 0.20 t ha^{-1} or 9 % for rice grains, rice straw and rice residues, respectively. In addition, if we compared *Macak macak* to flooding with water level about 3 cm, the flooding with water level about 3 cm increased about 0.23 t ha^{-1} or 4 %; 0.01 t ha^{-1} or 0.24 % and 0.15 t ha^{-1} or 7 % for rice grains, rice straw and rice residues, respectively (Table 2). In this experiment, the treatments were not significantly different meaning that in this case water is still required by rice plan, but it is not overload. Better it is to save the water. Therefore, it can be said that *Macak macak* and intermittent can be developed in newly opened lowland rice fields. Application of NPK with recommendation rate plus two tons compost $\text{ha}^{-1}\text{season}^{-1}$ and bio fertilizer/SMART are necessary to enhance and sustain rice yield, because this treatment can improve better soil fertility (soil quality) resulting in more nutrients available for rice growth and development (Sukristiyonubowo *et al.* 2011a).

Table 2. Rice biomass production of Ciherang variety and their improvement compared to *Macak macak* at Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province(tons ha⁻¹ season⁻¹)

Biomass Production	Flooding			Increasing rice grains yield	
	Macak macak	Intermittent	3 Cm	t ha ⁻¹	%
Rice grains	5.40± 0.49 A	5.66± 0.27A	5.53 ± 0.32 A		
Rice straw	4.21± 0.73 A	4.49 ± 0.55A	4.22 ± 0.67 A		
Rice residues	2.25 ± 0.32 A	2.45 A	2.40 A		

Note: The mean values in the same column followed by the same letter are not statistically different

Nutrient Concentrations and Removed in Rice Harvest Products

The N, P and K concentrations in rice grains and rice straw are given in Table 3. Compared to *Macak macak*, the concentrations of N, P, and K in rice grains and rice straw were significantly increased. The highest concentrations of N, P, and K in rice grains and rice straw were observed at T3 (*Flooding with water level about 3 cm above the surface soils*). These meant that more nutrients were available in T3 and also were taken away by rice grains and rice straw. The concentrations of N, P, and K in rice grains were 1.20 % N, 0.14% P, and 0.28 % K and in rice straw 0.87 % N, 0.09 % P, and 2.81 % K, respectively. The data also suggested that the concentrations of N and P in rice grains were higher than in the rice straw. This presumably because of higher protein contents in rice grains than in rice straw.

Table 3. Nutrient concentrations of rice grains and rice straw of Ciherang variety planted in newly developed lowland rice field at Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province

Treatments	N concentration (%)		P concentration (%)		K concentration (%)	
	Rice Grains	Rice Straw	Rice Grains	Rice Straw	Rice Grains	Rice Straw
T0: Macak macak	1.10	0.68	0.08	0.06	0.20	2.10
T1: Intermittent	1.14	0.83	0.09	0.07	0.22	2.68
T3: Flooding	1.20	0.87	0.14	0.09	0.28	2.81

In line with nutrients concentrations, the N, P, and K uptake were also different among the treatments (Table 4). This is due to a significant increase of soil fertility, rice plant weights during rice growth and the nutrients (N, P and K) concentrations (Table 4). These results confirm the findings reported by Sukristiyonubowo (2007) that N, P and K uptakes increase in relation to soil fertility and rice growth. Compared to *Macak macak* (T0), the T1 and T2 treatments showed higher N, P and K uptakes, indicating more

nutrients are needed during rice growth and development. The results also confirmed that the highest N, P and K uptakes were observed in T3. The highest nutrient uptakes were about 66.36 kg N, 7.74 kg P, and 15.48 kg K ha⁻¹ season⁻¹ and 36.71 kg N, 3.79 kg P, and 181.53 kg K ha⁻¹ season⁻¹ for rice grains and rice straw.

As in fact only rice residues were left in the field, the nutrient amounts taken up by rice straw and rice grains reflected the nutrients removal from the field through rice harvest product. The total removal varied from 88 to 103 kg N, 7 to 12 kg P, 84 and 99 to 197 kg K ha⁻¹ season⁻¹ depending on the treatments. The T2 treatment showed the highest nutrient removal by harvest products were 103 kg N, 12 kg P and 197 kg K ha⁻¹ season⁻¹. Similar ranges have been reported in other studies. Uexkull (1970) found that about 77 kg N, 14 kg P, and 151 kg K ha⁻¹ season⁻¹ are removed through rice straw and rice grains during wet season by a high yielding variety. These amounts are higher than those removed by an improved local variety. Sanchez and Calderon (1971) also noticed that the N uptake at harvest ranges from 34 to 107 kg N ha⁻¹ season⁻¹, depending on rice variety. Kemmler (1971) observed that with a yield of 5 t ha⁻¹ season⁻¹, between 90 and 100 kg N, 20 and 30 kg P, 60 and 80 kg K are removed from the field by high yielding varieties. Sukristiyonubowo (2007) concluded that total nutrient removal through rice grains and rice straw of IR 64 variety vary from 88 to 164 kg N, 8 to 16 kg P, and 104 to 198 kg K ha⁻¹ season⁻¹ in the Wet Season 2003-04 and from 94 to 165 kg N, 10 to 18 kg P, and 107 to 179 kg K ha⁻¹ season⁻¹ in the Dry Season 2004.

Table 4. Nutrient taken up by rice grains and rice straw of Ciherang variety planted in newly developed lowland rice fields in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Timur Province

Treatments	N uptake (kg ha ⁻¹ season ⁻¹)		P uptake (kg ha ⁻¹ season ⁻¹)		K uptake (kg ha ⁻¹ season ⁻¹)	
	Rice Grains	Rice Straw	Rice Grains	Rice Straw	Rice Grains	Rice Straw
Macak macak	59.40 ± 5.42	28.63 ± 5.43	4.32 ± 0.39	2.52 ± 0.44	10.80 ± 0.99	88.41 ± 15.60
Intermittent Flooding	64.52 ± 3.06	37.26 ± 4.68	5.09 ± 0.24	3.14 ± 0.62	12.45 ± 0.59	120.33 ± 18.12
	66.36 ± 3.91	36.71 ± 5.84	7.74 ± 0.48	3.79 ± 1.33	15.48 ± 0.91	181.53 ± 18.88

The nutrients removed through harvest product also meant that about 90 to 145 kg urea, 30 to 98 kg SP-36 and 103 to 265 kg KCl ha⁻¹ season⁻¹ were taken out from the field through rice grains and rice straw. As recently the spirit of Indonesian agriculture practices is applying more organic fertilizer, therefore, to avoid nutrient mining and to maintain its inherent soil fertility about 100 kg urea, 50 kg SP-36 and 100 kg KCl ha⁻¹

season⁻¹ plus 3000 kg compost made of rice straw ha⁻¹ season⁻¹ can also be recommended.

4. CONCLUSION

1. All treatments did not significantly different and showed the rice grains yields varied from 5.40 to 5.66 tons ha⁻¹season⁻¹, meaning that the water can be saved and *Macak macak* and *intermittent* can be studied and scaling up in newly opened lowland rice fields.
2. Total nutrients removed by rice grains and rice straw varied from 88 to 103 kg N, 7 to 12 kg P, and 99 to 190 kg K ha⁻¹ season⁻¹ depending on the treatments. These equal to 100 to 130 kg urea, 30 to 90 kg SP-36 and 100 to 315 kg ha⁻¹season⁻¹. To substitute the nutrients taking away by harvest product and to manage its soil fertility, the fertilizer application rate at least 100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha⁻¹ season⁻¹ plus 3000 kg straw compost ha⁻¹ season⁻¹ and 10 kg ha⁻¹ bio fertilizer can also be recommended.

5. ACKNOWLEDGMENT

We thank to Minister of Agriculture of Republic of Indonesia for funding this experiment through Agency for Agricultural Research and Development. To Mr Suwandi thank you for spending his time in the field.

6. REFERENCES

- Anonymous. 2002. Statistic of Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta. (In Indonesia)
- Bhagat, R.M., S.I. Bhuiyan, and K. Moody. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. *Agricultural Water Management*. 31: 165-184
- Bouman, B.A.M. and T.P. Tuong. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. *Agricultural Water Management*. 49: 11-30
- Cho, J.Y., Han, K.W., Choi, J.K., Kim, Y.J., and Yoon, K.S. 2002. N and P losses from paddy field plot in Central Korea. *Soil Science and Plant Nutrition*. 48: 301-306
- Cho, J.Y., K.W. Han, and J.K. Choi. 2000. Balance of nitrogen and phosphorus in a paddy field of central Korea. *Soil Science and Plant Nutrition*. 46: 343-354
- Dobermann A, Sta. Cruz PC, Cassman KG. 1996. Fertilizer inputs, nutrients balance, and soil nutrient-supplying power in intensive, irrigated rice systems, I. Potassium uptake and K balance. *Nutr. Cycling Agroecosyst*. 46: 1-10.
- Fageri, N.K. and C.V. Balligar. 2001. Improving nutrient use efficiency of annual crops in Brazilian acid soils for sustainable crop production. *Communication Soil Science Plan Analysis*. 32 (7 and 8): 1301 - 1319
- Fenning, J.O., T. Adjie, Gyapong, E. Yeboah, E.O. Ampontuah and G. Wuansah. 2005. Soil Fertility status and potential organic inputs for improving smallholder crop production in the interior savannah zone of Ghana, *Journal of sustainable Agriculture*. 25 (4): 69 - 92

- Kaleeswari, R.K., and Subramanian, S. 2004. Impact of organic manure and inorganic phosphatic fertiliser on yield and nutrient uptake in a rice-rice cropping system. *IRRN*. 29 (2): 57 – 60
- Kemmler, G. 1971. Response of high yielding paddy varieties to potassium: Experimental results from various rice growing countries. *In*: Kanwar, J.S., Datta, N.P., Bains, S.S., Bhumbra, D.R., and Biswas, T.D. (Eds.), *Proceedings of international symposium on soil fertility evaluation*. 1: 391-406
- Min, Y.K., Myung, Chul Seo, and Min, K.K. 2007. Linking hydro-meteorological factors to the assessment of nutrient loading to stream from large plotted paddy rice fields. *Agricultural Water Management* 87: 223-228
- Sanchez, P.A., and Calderon, M. de. 1971. Timing of nitrogen application for rice grown under intermittent flooding in the coast of Peru. *In*: Kanwar, J.S., Datta, N.P., Bains, S.S., Bhumbra, D.R., and Biswas, T.D. (Eds.), *Proceedings of international symposium on soil fertility evaluation*. 1: 595-602
- Singh, B., Niranjana, R.K., and Pathak, R.K. 2001. Effect of organic matter resources and inorganic fertilisers on yield and nutrient uptake in the rice-wheat cropping system. *IRRN*. 26 (2): 57 - 58
- Soil Research Institute, 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk (*Procedure to measure soil, plant, water and fertilisers*). Soil Research Institute, Bogor. 234 p. (in Indonesian)
- Sudjadi, M. 1984. Masalah kesuburan tanah Podsolik Merah Kuning dan kemungkinan pemecahannya. *Dalam* Prosiding Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi. badan Litbang Pertanian, Jakarta. Hal: 3 – 10 (in Indonesia)
- Sukristiyonubowo, Mulyadi, P. Wigena and A. Kasno. 1993. Effect of organic matter, lime and NPK fertilizer added on soil properties and yield of peanut. *Journal of Indonesian Soil and Fertilizer*. 11: 1 – 7 (in Indonesia)
- Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD thesis. Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium. 184 p.
- Sukristiyonubowo and E. Tuherkih. 2009. Rice production in terraced paddy field systems. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 28(3): 139-147
- Sukristiyonubowo and G. Du Laing. 2011. Seasonal variation of yields and nutrients uptakes of IR 64 grown in terraced paddy field system. *Journal of Tropical Soil*. 16 (1): 15-21
- Sukristiyonubowo, I.A. Sipahutar, T. Vadari and A. Sofyan. 2011a. Management of Inherent soil fertility of newly opened wetland rice field for sustainable rice farming in Indonesia. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. Vol 3 (38): 146-153
- Sukristiyonubowo, Fadhli Yafas and A. Sofyan. 2011b. Plot scale nitrogen balance wetland rice fields at Bulungan District. *International Journal of Agriculture Science and Soil Science*. Vol 1(7): 234 - 241
- Soepartini, M. 1995. Status kalium tanah sawah dan tanggap padi terhadap pemupukan KCl di Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah* 13: 27-40 (in Indonesia)
- Uexkull, H.R. von. 1989. Nutrient cycling. *In* Soil Management and Smallholder Development in the Pacific Islands. IBSRAM-Thailand Proceedings. 8: 121-132
- Whitbread, A. M., G. J. Blair, and Rod D.B Lefroy. 2000. Managing legume leys, residues and fertilisers to enhance the sustainability of wheat cropping system in Australia. 1. The effects on wheat yields and nutrient balance. *Soil and Tillage Research*. 54: 63 - 75
- Yan, D., D. Wang and L. Yang. 2007. Long term effect chemical fertiliser, straw and manure on labile organic matter in a paddy soil. *Biol. Fertil. Soil Journal*. 44:93-101
- Zhang, Qi Chun and G.H. Wang. 2005. Studies on nutrient uptake of rice and characteristics of soil microorganisms in a long term fertilization experiment for irrigated rice. *Journal of Zhejiang University Science*. 6(2): 147-154.

PENGARUH KOMBINASI VINASSE YANG DIPERKAYA MIKROORGANISME DAN ARANG SEKAM TERHADAP SERAPAN N, P DAN K SERTA PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS PADA ENTISOL NGAGLIK, SLEMAN

Danang Prasetyo, Cahyo Wulandari* dan Nasih Widya Yuwono

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

*Email : wulan_soil@ugm.ac.id

ABSTRAK

Vinasse merupakan limbah dari industri gula yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik karena mengandung berbagai unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang berguna bagi tanaman. Disamping memiliki kandungan berbagai unsur hara, vinasse memiliki kekurangan seperti pH yang rendah serta tingginya COD dan BOD. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengatasi pH yang rendah serta tingginya COD dan BOD yaitu dengan penambahan mikroorganisme untuk fermentasi dan kombinasi dengan arang sekam saat pemakaian. Arang sekam memiliki pH yang cukup tinggi dan luas permukaan yang besar. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis vinasse dan dosis arang sekam terhadap serapan N dan K serta pertumbuhan tanaman jagung manis pada Entisol Ngaglik, Sleman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (*Randomized Complete Design*) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis vinasse yaitu 50.000 L/ha, 100.000 L/ha dan 150.000 L/ha. Sedangkan faktor kedua dosis arang sekam yaitu 0 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi vinasse dosis 150.000 L/ha dan arang sekam dosis 15 ton/ha memberikan pengaruh terhadap pH tanah dan meningkatkan nitrogen total tanah sebesar 0,12%, kalium tersedia tanah sebesar 1,83 cmol(+)kg⁻¹, nitrogen total trubus sebesar 0,63%, kalium total trubus 3,46%, serapan N dan K trubus berturut-turut sebesar 8,46 g/tanaman dan 45,52 g/tanaman. Selain itu, kombinasi vinasse dosis 150.000 L/ha dan arang sekam dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan jagung manis dilihat dari parameter berat segar trubus, berat kering trubus, berat segar akar dan berat kering akar. Arang sekam nyata memberikan pengaruh positif terhadap pemberian vinasse dibandingkan ketika tanpa arang sekam.

Kata Kunci : Entisol, vinasse, arang sekam, jagung manis.

1. PENGANTAR

Jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) merupakan salah satu tanaman pangan yang dikonsumsi dan disukai masyarakat Indonesia. Tanaman jagung manis memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa dan umur produksinya yang lebih singkat. Faktor penting dalam peningkatan produksi jagung manis salah satunya dengan pemupukan. Pemupukan adalah usaha pemberian pupuk untuk menambah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam rangka meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas hasil tanaman. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik salah satunya adalah vinasse.

Vinasse merupakan limbah dari industri gula yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik karena mengandung berbagai unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang berguna bagi tanaman. Disamping memiliki kandungan berbagai unsur

hara, vinasse memiliki kekurangan seperti pH yang rendah serta tingginya COD dan BOD. Vinasse mempunyai karakteristik berwarna hitam, berbau, memiliki keasaman yang tinggi, bersifat korosif, serta memiliki daya pencemaran yang tinggi apabila dibuang ke lingkungan (Arafat dan Yassen, 2002).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah dengan pemberian arang (*charcoal*). Arang merupakan jenis-jenis bahan organik yang berasal dari berbagai sumber salah satunya sekam padi. Arang sekam padi memiliki beberapa kelebihan seperti meningkatkan pH tanah, meningkatkan kapasitas menahan air tanah, dan memiliki kapasitas penukaran kation (KPK) yang tinggi sehingga mampu mengikat kation-kation tanah (Ardiwinata, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *vinasse* yang diperkaya mikroorganisme dengan penambahan arang sekam padi pada tanaman jagung manis pada tanah Entisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas benih jagung manis, vinasse, arang sekam padi, tanah Entisol, polybag dan khemikalia yang digunakan untuk analisis tanah dan jaringan di Laboratorium Tanah Umum, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.

Perlakuan terdiri dari vinasse dosis 50.000 L/ha (V1), 100.000 L/ha (V2), 150.000 L/ha (V3) dan arang sekam dosis 0 ton/ha (A1), 10 ton/ha (A2) dan 15 ton/ha (A3) serta kontrol negatif (K0) serta kontrol positif (K1). Pemberian vinasse dilakukan setiap satu minggu sekali dengan dosis sesuai perlakuan sampai delapan kali pemberian. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) atau *Completely Randomized Design* (CDR) dengan dua macam faktor perlakuan yang diulang sebanyak 3 ulangan sehingga total unit percobaan adalah 45 unit. Analisis yang dilakukan meliputi pH H₂O, N total tanah, P tersedia tanah, K tersedia tanah, serapan N, P dan K trubus, berat segar trubus, berat kering trubus, berat segar akar serta berat kering akar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kimia tanah awal

Tabel 1. Karakteristik kimia tanah awal Entisol Ngaglik, Sleman

No	Parameter	Satuan	Nilai	Harkat
1	pH H ₂ O	-	5,95	Agak Masam*
2	pH KCl	-	4,46	-
3	DHL	dSm ⁻¹	0,0025	Sangat Rendah*
4	C-Organik	%	0,6	Sangat Rendah*

5	Bahan Organik	%	1,04	Rendah*
6	N total	%	0,11	Rendah*
7	P tersedia	ppm	15,6	Tinggi*
8	K tersedia	cmol(+)kg ⁻¹	0,12	Rendah*
9	KPK	cmol(+)kg ⁻¹	3,82	Sangat Rendah*

Keterangan : *Harkat berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009)

Tanah Entisol memiliki kisaran pH masam hingga netral. Entisol Ngaglik memiliki pH H₂O (aktual) sebesar 5,95 yang memiliki harkat masam dan pH potensial sebesar 4,46. Selain itu, kandungan bahan organik, N total dan K tersedia yang rendah serta tingginya kandungan P tersedia.

Karakteristik kimia vinasse

Tabel 2. Karakteristik kimia vinasse

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	pH H ₂ O	-	3,71
2	DHL	dSm ⁻¹	1,434
3	N total	%	0,10
4	P-total	%	0,003
5	K-total	%	0,75
6	BO	%	5,65
7	C-Organik	%	3,28
8	COD	mg/L	81.250
9	BOD	mg/L	28.400
10	TSS	mg/L	2.290
11	TDS	mg/L	9.000

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa vinasse memiliki pH sebesar 3,71 yang tergolong sangat masam. Nilai N total 0,10 % yang tergolong belum memenuhi standar minimal kadar N pupuk organik yaitu 4% serta nilai COD dan BOD berdasarkan 81.250 mg/L dan 28.400 mg/L yang tergolong sangat tinggi berdasarkan Permen LH tahun 2014.

Karakteristik kimia arang sekam

Tabel 3. Karakteristik kimia arang sekam

No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Kadar Air	%	3,74*
2	pH H ₂ O	-	7,70*
3	DHL	dS/m	0,05*
4	KPK	cmol ⁽⁺⁾ /kg	17,76*
5	Kadar Karbon	%	33,95*
6	Kadar Abu	%	55,32*
7	Rasio C/N	%	52,13*
8	N- Total	%	0,65*
9	P- Total	%	0,01*

10	K- Total	%	0,34*
----	----------	---	-------

Keterangan: *Rafi (2018)

Berdasarkan tabel 3 sifat kimia arang sekam, diketahui nilai pH arang sekam 7,7 yang telah memenuhi standar mutu (pH 4-9). N total sebesar 0,65%, untuk nilai P total dan K total berturut-turut sebesar 0,01% dan 0,34%. Kandungan kimia arang sekam dipengaruhi beberapa faktor yaitu bahan baku, metode pembuatan dan bentuknya (padat, serbuk atau karbon aktif).

Tabel 4. Pengaruh dosis vinasse dan arang sekam padi terhadap pH aktual (H₂O) tanah setelah panen tanaman jagung manis pada Entisol Ngaglik, Sleman

Perlakuan	Dosis Arang Sekam			Rerata
	A1	A2	A3	
K0	6.33	6.56	6.69	6.53 a
K1	5.12	5.14	5.28	5.18 c
V1	6.28	6.35	6.35	6.33 b
V2	6.10	6.46	6.55	6.37 b
V3	6.05	6.39	6.59	6.34 b
Rerata	5.98 c	6.18 b	6.29 a	(-)

Keterangan: K0 = kontrol negatif (tanpa pupuk), K1 = kontrol positif (rekomendasi pupuk NPK), V1 = vinasse 50.000 L/ha, V2 = vinasse 100.000 L/ha, V3 = vinasse 150.000 L/ha, A0 = arang sekam 0 ton/ha, A1 = arang sekam 10 ton/ha dan A2 = arang sekam 15 ton/ha. Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis vinasse dan dosis arang sekam padi dalam mempengaruhi pH aktual (H₂O) tanah. Pada faktor tunggal vinasse rerata pH tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol negatif yaitu 6,53. Peningkatan pH tanah dapat disebabkan karena adanya proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan kation-kation basa sehingga menyumbang ion OH⁻ pada tanah. Hanafiah (2014) menyatakan bahwa kation basa adalah kation yang jika bereaksi dengan air akan menghasilkan ion-ion OH⁻, sehingga pH meningkat. Selain itu, peningkatan pH dapat terjadi karena adanya pelepasan NH₃ dari senyawa nitrogen.

Pengaruh perlakuan terhadap N total, P tersedia dan K tersedia tanah setelah panen

Tabel 5. Pengaruh dosis vinasse dan arang sekam padi terhadap N total, P tersedia dan K tersedia tanah setelah panen jagung manis pada Entisol Ngaglik, Sleman

Perlakuan	Hara tanah setelah panen		
	N total (%)	P tersedia (ppm)	K tersedia (Cmol(+).kg ⁻¹)
K0A0	0.08 a	15.74 b	0.12 i
K0A1	0.07 a	16.89 b	0.15 hi
K0A2	0.06 a	16.23 b	0.20 ghi
K1A0	0.11a	30.53 a	0.46 efghi

K1A1	0.15 a	33.25 a	0.74 def
K1A2	0.13 a	35.28 a	0.55 defgh
V1A0	0.07 a	15.61 b	0.60 defg
V1A1	0.09 a	16.50 b	0.50 efghi
V1A2	0.07 a	14.45 b	0.41 fghi
V2A0	0.10 a	13.54 b	0.83 cde
V2A1	0.07 a	14.09 b	0.92 cd
V2A2	0.07 a	15.88 b	1.16 c
V3A0	0.13 a	16.16 b	1.54 b
V3A1	0.11 a	13.48 b	2.01 a
V3A2	0.12 a	13.81 b	1.96 a
Interaksi	(-)	(+)	(+)

Keterangan : K0 = kontrol negatif (tanpa pupuk), K1 = kontrol positif (rekomendasi pupuk NPK), V1 = vinasse 50.000 L/ha, V2 = vinasse 100.000 L/ha, V3 = vinasse 150.000 L/ha, A0 = arang sekam 0 ton/ha, A1 = arang sekam 10 ton/ha dan A2 = arang sekam 15 ton/ha. Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang sangat penting dan dapat disediakan melalui pemupukan. Tanaman menyerap unsur N terutama dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Berdasarkan tabel 5, tidak ada interaksi antar faktor perlakuan terhadap kandungan N total tanah setelah panen. Sedangkan, pada parameter P tersedia tanah terdapat interaksi antar perlakuan. Tetapi, pada perlakuan kombinasi vinasse dan arang sekam tidak terdapat beda nyata dengan kontrol positif. Kecilnya nilai N total dan P tersedia pada tanah setelah panen dapat disebabkan karena penyerapan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Nilai tertinggi K tersedia tanah setelah panen terdapat pada perlakuan V3A1 yaitu 2,01 $\text{Cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ berbeda nyata dengan perlakuan K0A0, K0A1 dan K0A3. Tingginya kalium tersedia tanah dipengaruhi oleh tingginya kandungan K total pada vinasse sehingga dapat meningkatkan K total maupun K tersedia dalam tanah.

Pengaruh perlakuan terhadap tribus dan akar tanaman jagung manis

Tabel 6. Pengaruh dosis vinasse dan arang sekam padi terhadap berat segar dan berat kering tribus dan akar jagung manis pada Entisol Ngaglik, Sleman

Perlakuan	Berat Segar		Berat Kering	
	Tribus (gram)	Akar (gram)	Tribus (gram)	Akar (gram)
K0A1	18.53 c	3.87 bc	6.3 efg	0.87 bc
K0A2	27.83 c	4.93 bc	9.6 cdefg	1.43 abc
K0A3	29.80 c	4.93 bc	11.53 bcde	1.50 abc
K1A1	18.60 c	1.30 c	5.37 efg	0.57 bc
K1A2	50.73 ab	2.07 c	12.83 bcd	0.73 bc
K1A3	66.90 a	3.23 bc	18.9 a	1.50 abc
V1A1	9.60 c	0.93 c	4.9 fg	0.37 c
V1A2	18.77 c	1.63 c	7.2 defg	0.80 bc
V1A3	29.83 c	7.2 ab	10.9 cdef	2.23 a
V2A1	17.67 c	1.73 c	5.43 efg	0.43 c

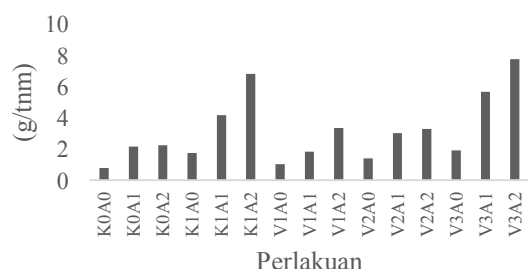
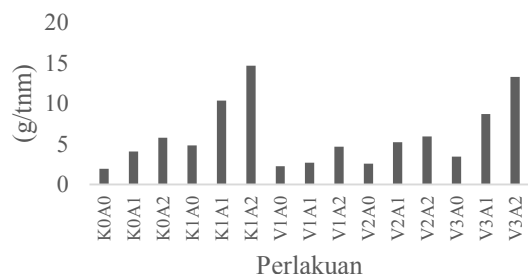
V2A2	28.03 c	2.50 c	9.07 cdefg	0.87 bc
V2A3	32.53 bc	4.27 bc	9.47 cdefg	1.47 abc
V3A1	18.97 c	0.97 c	4.5 g	0.43 c
V3A2	52.80 ab	5.20 abc	13.6 abc	1.73 ab
V3A3	62.10 a	9.00 a	17 ab	2.07 a

Interaksi	(+)	(+)	(+)	(+)
-----------	-----	-----	-----	-----

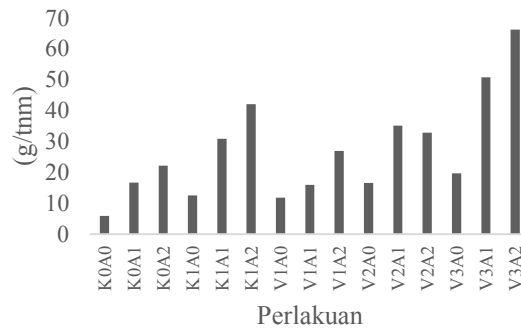
Keterangan : K0 = kontrol negatif (tanpa pupuk), K1 = kontrol positif (rekomendasi pupuk NPK), V1 = vinasse 50.000 L/ha, V2 = vinasse 100.000 L/ha, V3 = vinasse 150.000 L/ha, A0 = arang sekam 0 ton/ha, A1 = arang sekam 10 ton/ha dan A2 = arang sekam 15 ton/ha. Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Berdasarkan tabel 6, perlakuan kombinasi vinasse dan arang sekam V3A2 memiliki berat segar dan kering trubus trubus tertinggi yaitu 62,10 gram dan 17 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol negatif (tanpa pupuk). Berat segar dan kering akar juga dimiliki oleh perlakuan V3A2. Hal ini sejalan dengan penyerapan nitrogen yang tinggi pada perlakuan V3A2 sehingga meningkatkan berat segar dan kering trubus dan akar tanaman jagung manis. Sudjijo (1996) menyatakan bahwa besarnya jumlah hara yang diserap oleh tanaman sangat bergantung dari pupuk yang diberikan, dimana hara yang diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan.

Pengaruh perlakuan terhadap serapan N, P dan K trubus tanaman jagung manis



Gambar 1. Serapan N trubus tanaman jagung manis Gambar 2. Serapan P trubus tanaman jagung manis



Gambar 3. Serapan K trubus tanaman jagung manis

Nilai tertinggi serapan nitrogen trubus tanaman jagung manis terdapat pada perlakuan V3A2 yaitu 8,46 g//tanaman. Tingginya serapan nitrogen pada perlakuan V3A2 karena semakin meningkatnya dosis vinasse yang diberikan sehingga unsur nitrogen dalam tanah juga meningkat. Selain itu, semakin meningkatnya dosis arang sekam diiringi dengan meningkatnya serapan nitrogen trubus. Hal ini dikarenakan arang sekam berperan dalam menyimpan atau mengikat unsur hara seperti nitrogen sehingga mengurangi pelindian hara pada tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Steiner (2010) bahwa pemberian arang sekam dapat menurunkan hilangnya nitrogen sebesar 52% dengan pemberian 20% arang sekam. Selain itu, arang memiliki daya serap yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan dan uap (Demanauw, 1989).

Nilai serapan fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan V3A2 yakni 7,76 g/tanaman. Artinya, pemberian vinasse 150.000 L/ha + arang sekam dosis 15 ton/ha berpengaruh terhadap serapan fosfor trubus tanaman jagung manis. Tinggi rendahnya serapan fosfor dapat dipengaruhi oleh keberadaan fosfor tersedia dalam tanah dan jumlah fosfor total di dalam tanah. Menurut Warsono (2005), pengambilan hara oleh tanaman tergantung dari tingkat ketersediaan hara tersebut di dalam tanah, apabila jumlah unsur hara tersebut banyak maka pengambilan unsur tersebut akan meningkat dan demikian sebaliknya.

Rerata tertinggi serapan kalium trubus tanaman jagung manis terdapat pada perlakuan V3A2 yakni 45,52 g/tanaman. Artinya, pemberian vinasse dosis 150.000 L/ha dapat meningkatkan serapan kalium trubus tanaman jagung manis. Hal ini dimungkinkan karena pemberian vinasse dengan dosis paling tinggi mengakibatkan kalium tersedia semakin tinggi pula. Disamping itu, kalium total vinasse tergolong tinggi sehingga meningkatkan kalium tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arrodi (2011), bahwa kandungan unsur kimia vinasse yang paling dominan adalah unsur K sehingga dapat meningkatkan K total maupun K tersedia dalam tanah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kombinasi terbaik dari dosis vinasse dengan arang sekam adalah vinasse dosis 150.000 L/ha dengan arang sekam dosis 15 ton/ha. Kombinasi perlakuan tersebut dapat meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti N total tanah, P tersedia tanah dan K tersedia tanah dan parameter pertumbuhan tanaman berat segar dan berat kering trubus dan akar serta serapan hara N, P, dan K trubus tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Cahyo Wulandari selaku pembimbing utama dan Bapak Nasih Widya Yuwono selaku pembimbing pendamping atas bimbingan selama pelaksanaan penelitian serta PG Madukismo Yogyakarta yang sudah berkenan memberikan sampel vinasse

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Sweet Corn Baby Corn. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Arafat, S. and Yassen. 2002. Agronomic evaluation of fertilizing efficiency of vinasse. 17th WCSS, Thailand. Symposium 14. Paper 1991: 1-6.
- Ardiwinata, A. N. 2010. Tabloid Sinar Tani. Edisi 20-26 Oktober. No. 3376. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Damanauw, 1989. Mengenal Kayu. PT. Kanisius. Diterbitkan dalam Kerjasama dengan STMIK PIKA. Semarang.
- Hanafiah, K.A. 2014. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Larcher, W. 1995. *Physiological Plant Ecology Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups*. Third edition. Springer-verlag Berlin Heidelberg, Berlin.
- Pracaya. 2009. *Hama dan penyakit tanaman*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung.
- Sudjijo. 1996. *Dosis Pupuk Gandapan pada Tanaman Tomat Secara Hidroponik*. Balai Penelitian Solok.

PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT TERHADAP KARAKTER MORFOMETRIK BUAH KOPI ARABIKA ATENG SUPER

Dewi Nur Rokhmah dan Dani

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon Km 2, Parungkuda, Sukabumi 43357

Email: dewi.nur.rokhmah@gmail.com

ABSTRAK

Kopi Arabika Ateng Super banyak dikembangkan oleh petani di dataran tinggi Gayo. Kultivar tersebut tersebar pada berbagai ketinggian tempat sehingga diduga terdapat keragaman karakter morfometrik buah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh ketinggian tempat penanaman terhadap karakter morfometrik buah kopi Arabika Ateng Super. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bener Meriah, Provinsi Aceh, pada bulan Juli 2018. Penelitian menggunakan metode survey dengan penentuan ketinggian tempat, sampel populasi, dan tanaman secara purposive. Karakter morfometrik yang diamati adalah panjang, lebar, tebal, diameter diametrik, dan bobot buah kopi Arabika Ateng Super pada ketinggian tempat 1.000, 1.300, dan 1.500 m di atas permukaan laut (dpl). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji beda dua rata-rata t-Student pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap karakter morfometrik buah kopi Arabika Ateng Super. Pada ketinggian 1.500 m dpl, kopi Arabika Ateng Super memiliki panjang buah yang lebih baik dibandingkan dengan ketinggian 1.300 m dpl, serta lebar, tebal, bobot, dan diameter diametrik buah yang nyata lebih tinggi dibanding pada ketinggian 1.000 m dpl

Kata kunci: Kopi Arabika, ketinggian tempat, buah kopi

1. PENGANTAR

Pertanaman kopi Arabika di Kabupaten Bener Meriah di kawasan dataran tinggi Gayo, Aceh. Bener Meriah merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di dataran tinggi Gayo, Provinsi Aceh, dan merupakan salah satu sentra utama produksi kopi Arabika di Indonesia. Luas Pertanaman Kopi Arabika di Kabupaten Bener Meriah mencapai 47.370 ha dengan total produksi 11.526 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Curah hujan pada ketinggian tempat 700-1.600 m dpl di Kabupaten Bener Meriah yaitu 1.500-2.200 mm per tahun (Hifnalisa & Karim, 2008).

Kultivar Ateng Super merupakan keturunan dari pohon induk tunggal yang muncul dalam populasi tanaman bersari bebas kultivar Ateng Jaluk atau kultivar lain yang berbasis Catimor. Pohon induk tunggal tersebut diseleksi oleh petani berdasarkan daya hasil yang relatif lebih tinggi dibandingkan kultivar-kultivar lokal lainnya. Dari pohon induk tunggal tersebut selanjutnya berkembang populasi baru kopi Arabika yang diberi nama lokal Ateng Super. Kultivar Ateng Super sudah tersebar luas di masyarakat pada ketinggian tempat 900-1.500 m di atas permukaan laut (dpl). Potensi daya hasilnya dapat mencapai 1,72 ton/ha hingga 2,15 ton/ha biji kopi beras per tahun pada populasi masing-masing 1.600 dan 2.000 tanaman per hektar (Dani *et al.*, 2018).

Ketinggian tempat menjadi salah satu penentu dalam pertumbuhan dan produksi kopi Arabika. Ketinggian tempat menentukan tinggi rendahnya suhu udara dan tanah dan curah hujan. Suhu udara sangat penting untuk kopi Arabika karena berkaitan dengan proses fisiologi pada tanaman kopi.

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh ketinggian tempat penanaman terhadap karakter morfometrik buah kopi Arabika Ateng Super.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bener Meriah, Provinsi Aceh, pada bulan Juli 2018. Penelitian menggunakan metode survey dengan penentuan ketinggian tempat, sampel populasi, dan tanaman secara purposive.

Karakter morfometrik buah dilakukan terhadap 100 buah kopi Arabika Ateng Super yang telah masak fisiologis dari masing-masing ketinggian tempat yang diambil secara acak. Pengamatan dilakukan terhadap panjang, lebar, tebal, diameter diametrik, dan bobot buah kopi Arabika Ateng Super pada ketinggian tempat 1.000, 1.300, dan 1.500 m di atas permukaan laut (dpl). Ukuran buah diukur menggunakan sigmat digital dan berat buah menggunakan timbangan elektrik. Karakter diameter diametrik buah (DGG) dihitung berdasarkan data panjang buah (PG), lebar buah (LG), dan tebal buah (TG): $DGB = (PG \times LG \times TG)^{1/3}$. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji beda dua rata-rata t-Student pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakter morfometrik buah kopi Arabika Ateng Super pada tiga ketinggian tempat

Karakter	Rataan pada ketinggian tempat (m dpl)			Hasil uji t-student untuk masing-masing pasangan ketinggian tempat		
	1000	1300	1500	1000 x 1300	1000 x 1500	1300 x 1500
Panjang buah	18,50	18,20	19,26	tn	tn	*
Lebar buah	14,40	15,31	15,22	*	*	tn
Tebal buah	12,47	13,01	13,46	tn	*	tn
Bobot buah	2,09	2,39	2,52	*	*	tn
Diameter diametrik buah	14,52	14,94	15,36	tn	*	tn

Keterangan: * = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata pada taraf 5%

Hasil analisis menunjukkan karakter panjang buah kopi Robusta yang ditanam pada ketinggian tempat 1.500 m dpl nyata lebih besar dibanding pada ketinggian 1.300 m dpl, tetapi pada ketinggian 1.000 m dpl tidak berbeda nyata dengan 1.300 m dpl dan 1.500 m dpl. Sedangkan karakter lebar buah dan bobot buah pada ketinggian 1.000 m dpl

lebih rendah dibandingkan dengan yang ditanam pada 1.300 dan 1.500 m dpl. Pada tebal buah dan diameter diametrik buah antara ketinggian 1.300 m dpl dengan 1.000 m dpl dan 1.500 m dpl. tidak berbeda nyata, tetapi antara 1.000 m dpl berbeda dengan 1.500 m dpl (Tabel 1).

Kopi Arabika Ateng Super yang ditanam pada ketinggian 1.500 m dpl memiliki karakter lebar, tebal, bobot, dan diameter diametrik buah yang nyata lebih tinggi dibanding pada ketinggian 1.000 m dpl. Hal ini dengan hasil penelitian da Silva *et al.*, (2005) bahwa bertambahnya ketinggian tempat menyebabkan peningkatan bobot buah dan ukuran biji kopi. Camargo (2010) menyebutkan, semakin bertambah ketinggian tempat, maka suhu semakin rendah. Bertrand *et al.*, (2011) menyatakan pada kondisi suhu yang rendah ini menyebabkan pembentukan biji lebih sempurna dan biji lebih padat disebabkan proses pematangan biji lebih lambat. Sridevi & Giridhar (2014) menyebutkan semakin meningkat ketinggian tempat menyebabkan kandungan oksigen lebih rendah, sehingga proses pematangan buah lebih lambat.

Ketinggian tempat juga berpengaruh terhadap curah hujan (Camargo, 2012). Semakin bertambah ketinggian, curah hujan semakin meningkat dan tanah semakin subur (Sari, Santoso, & Mawardi, 2013). Curah hujan berpengaruh pada proses dekomposisi bahan organik dan komposisi kimia di dalam tanah (Somporn, Kamtuo, Theerakulpisut, & Siriamornpun, 2012). Ketinggian tempat berkorelasi dengan sifat kimia tanah. Semakin tinggi tempat, semakin baik sifat kimia tanah, sehingga mutu dan produksi biji semakin baik. Unsur Na berpengaruh terhadap persentase biji normal dan berat biji kopi. Semakin tinggi Na, semakin baik mutu biji kopi (Supriadi, Randriani, & Towaha, 2016).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap karakter morfometrik buah kopi Arabika Ateng Super. Pada ketinggian 1.500 m dpl, kopi Arabika Ateng Super memiliki panjang buah yang lebih baik dibandingkan dengan ketinggian 1.300 m dpl dan memiliki karakter lebar, tebal, bobot, dan diameter diametrik buah yang nyata lebih tinggi dibanding pada ketinggian 1.000 m dpl

Perlu dilakukan juga pengamatan terhadap kualitas biji kopi Arabika Ateng Super disamping kualitas buahnya, seperti berat 100 biji, biji normal, volume biji, serta ukuran biji. Mutu fisik biji kopi yang baik akan menentukan nilai jual kopi tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bertrand, B., Alpizar, E., Lara, L., SantaCreo, R., Hidalgo, M., Quijano, J. M., ... Etienne, H. (2011). Performance of *Coffea arabica* F1 hybrids in agroforestry and full-sun cropping systems in comparison with American pure line cultivars. *Euphytica*, 181(2), 147–158.
- Camargo, M. B. P. De. (2010). The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69, 239–247.
- Dani, Syafaruddin, Randriani, E., Samsudin, Ifflah, T., & Rokhmah, D. N. 2018. Laporan tengah tahun evaluasi karakter unggul dan penciri genetic kultivar harapan kopi Arabika Lokal Gayo. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- da Silva, E. A., Mazzafera, P., Brunini, O., Sakai, E., Arruda, F. B., Mattoso, L. H. C., ... Pires, R. C. M. (2005). The influence of water management and environmental conditions on the chemical composition and beverage quality of coffee beans. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17(2), 229–238.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik perkebunan Indonesia 2015-2017: Kopi. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Hifnalisa, & Karim, A. 2008. Kajian awal varietas kopi Arabika berdasarkan ketinggian tempat di dataran tinggi Gayo. *Agrista* (1): 162-172.
- Sari, N.P., Santoso, T.I., & Mawardi, S. (2013). Sebaran tingkat kesuburan tanah pada perkebunan rakyat kopi Arabika di dataran tinggi Ijen-Raung menurut ketinggian tempat dan tanaman penabung. *Pelita Perkebunan*, 29(2), 93–107.
- Supriadi, H., Randriani, E., & Towaha, J. 2016. Korelasi antara ketinggian tempat, sifat kimia tanah, dan mutu fisik biji kopi Arabika di dataran tinggi Garut. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 3(1): 45-52.
- Sridevi, V., & Giridhar, P. (2014). Changes in caffeine content during fruit development in *Coffea canephora* P. ex. Fr. grown at different elevations. *Journal of Biology and Earth Science*, 4(2), 168–175.

APLIKASI PUPUK MIKOTRICO (MIKORIZA-TRICHODERMA) SPESIFIK LOKASI PADA BUDIDAYA TANAMAN BAWANG MERAH DI LAHAN MARJINAL ¹⁾

Eny Rokhminarsi*, Darini Sri Utami dan Begananda

Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto

*CP : Email : enyrokhminarsi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian tentang aplikasi pupuk mikotricho (mikoriza-trichoderma) spesifik lokasi lahan marginal adalah untuk menentukan dosis yang tepat pupuk mikotricho dan dosis pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Metode penelitian berupa percobaan lapang di desa Kaliori kecamatan Kalibagor kabupaten Banyumas dengan jenis tanah ultisol menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan 3 kali. Faktor yang dicoba adalah dosis pupuk mikotricho yaitu : tanpa pupuk mikotricho, 10 g mikoriza dan 10 g trichoderma, 20 g mikoriza dan 20 g trichoderma. Faktor lain adalah pengurangan dosis anjuran pupuk sintetis (N-P-K) yaitu tanpa pengurangan, pengurangan 25% dan pengurangan 50%. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot umbi segar dan kering per rumpun dan per petak efektif. Analisis data menggunakan uji F dan apabila berpengaruh nyata pengujian dilanjutkan dengan DMRT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Tidak ada pengaruh interaksi pupuk hayati mikotricho dengan pengurangan dosis anjuran terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, 2) Pemberian pupuk hayati mikotricho sampai dosis 20 g mikoriza dan 20 gram trichoderma meningkatkan jumlah anakan, jumlah daun dan bobot umbi kering per petak efektif. 3) Pengurangan pupuk sintetis (N-P-K) sampai 25 % memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun, bobot umbi segar dan kering per rumpun dan bobot umbi kering per petak efektif dengan respon kuadrat.

Kata kunci : mikoriza, trichoderma, sayuran

1. PENGANTAR

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan sayuran umbi yang potensial yaitu sebagai bumbu penyedap untuk menambah cita rasa masakan yang dimanfaatkan oleh keluarga setiap harinya. Sayuran sehat menjadi harapan bagi masyarakat agar terhindar dari efek residu pupuk dan pestisida sintetis yang digunakan dalam sistem produksi pertanian.

Inovasi teknologi budidaya yang sifatnya menggali potensi sumberdaya dan kearifan lokal serta hemat energi merupakan salah satu alternatif, diantaranya dengan memanfaatkan pupuk *Mikotricho*, yaitu pupuk hayati mikoriza dan *Trichoderma* spesifik lokasi. Penerapan pupuk ini merupakan alternatif yang perlu dikembangkan dalam upaya mengembangkan sayuran di lahan marginal yang masih luas dan belum termanfaatkan dengan baik, karena lahan pertanian yang subur banyak terkonversi menjadi pemukiman dan industri yang membuat usaha pertanian menjadi terpinggirkan.

Jamur mikoriza merupakan jamur tanah yang dapat membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, sehingga mampu mengurangi pemakaian pupuk sintetis dalam budidaya pertanian. Menurut Simarwata (2000), efisiensi pupuk yang terserap tanaman di

daerah tropis relatif rendah yaitu pupuk urea sekitar 20-30%, KCl 30-50% dan SP 36 lebih rendah dibandingkan urea dan KCl. *Trichoderma* merupakan jamur antagonis yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit. Hasil penelitian *Trichoderma* sp. secara mandiri dapat menekan perkembangan penyakit hawar pada padi 17,01% (Susilo *et al.*, 2005), mengendalikan penyakit busuk rimpang jahe oleh *F. oxysporum* di lahan (Soesanto *et al.*, 2003).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis yang tepat pupuk *Mikotricho* spesifik lokasi dan pengurangan dosis pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan lapang yang dilaksanakan di lahan petani di desa Kaliori kecamatan Kalibagor kabupaten Banyumas dengan ukuran petak 1mx1m. Setiap petak terdiri atas 25 tanaman dengan menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

Bahan yang digunakan adalah lahan marjinal (ultisol) dan pupuk hayati *Mikotricho* spesifik lokasi lahan marjinal (Rokhmiansari *et al.*, 2011), akuades, KOH, HCl, asam fuchin. jagung pecah, plastik tahan panas, baskom, medium PDA, benih bawang merah varietas Bima, pupuk Urea, ZA, SP-27, KCl, pupuk kompos. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas ukur, mikroskop, gelas beaker, timbangan, ayakan, jarum Ose, mikro pipet, lampu bunsen, scalpel, spatula, presto, kompor gas, rumah plastik, lahan kering marjinal, alat tulis, kamera, *handsprayer*, termohigrometer, peralatan budidaya tanaman.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan yang terdiri atas 2 faktor yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk hayati *Mikotricho* (H) yaitu H_0 = tanpa pupuk *Mikotricho*, H_1 = 10 g mikoriza dan 10 g *Trichoderma*, H_2 = 20 g mikoriza dan 20 g *Trichoderma*. Faktor kedua adalah pengurangan dosis anjuran pupuk sintetis (A) yaitu A_0 = tanpa pengurangan dosis anjuran pupuk sintetis, A_1 = pengurangan 25 % dan A_2 = pengurangan 50 % dosis anjuran pupuk sintetis. Dosis anjuran yang digunakan untuk pemupukan bawang merah adalah 200 kg/ha SP-36 dikonversi menjadi pupuk 270 kg/ha SP-27, 500 kg/ha ZA, 200 kg/ha Urea, dan 200 kg/ha KCl (Balai Penelitian Tanaman Sayuran (2005).

Variabel tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi. Jumlah daun dihitung terhadap semua daun yang muncul pada saat tanaman mulai membentuk umbi yaitu umur 30 hst. Jumlah anakan dihitung jumlah anakan yang terbentuk pada setiap rumpun. Jumlah umbi per rumpun dihitung jumlah umbi yang terbentuk pada setiap rumpun dan dilakukan setelah panen. Bobot umbi kering per rumpun diperoleh dengan menimbang umbi kering konsumsi dari rata-

rata 5 sampel tanaman yang telah ditentukan dalam petak efektif. Bobot umbi per petak efektif ($0,25\text{m}^2$) dihitung dengan menimbang seluruh tanaman pada petak efektif tersebut.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh aplikasi pupuk mikotricho dan pengurangan dosis pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah tersaji pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Mikotricho dan Pupuk Sintetik Terhadap Variabel Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Pertumbuhan						
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan per rumpun	Bobot Tajuk Segar (g)	Bobot Tajuk Kering (g)	Bobot Tanaman Segar (g)	Bobot Tanaman Kering (g)
Pupuk Hayati (H)							
H0	28,4	18,2 b	4,1 b	15,2	1,7	37,1	27,0
H1	27,4	17,2 b	3,8 b	15,5	1,6	38,8	28,7
H2	28,3	20,2 a	4,9 a	16,2	1,8	38,3	28,2
Pupuk Sintetik (A)							
A0	27,3	17,6 b	4,1	13,1	1,5	39,6	29,2
A1	29,9	21,0 a	4,7	20,3	2,2	38,5	28,7
A2	26,9	17,1 b	4,0	13,5	1,4	36,1	26,0

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda pada DMRT taraf kepercayaan 95%. H0=tanpa pupuk mikotricho, H1= dosis pupuk mikotricho 10 g-10 g, H2= dosis pupuk mikotricho 20 g-20 g. A0, A1, dan A2 berturut-turut = pengurangan dosis anjuran pupuk sintetis 0%, 25%, dan 50%.

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Pupuk Mikotricho dan Pupuk Sintetik Terhadap Variabel Hasil Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Hasil				
	Jumlah Umbi per Rumpun (umbi)	Bobot Umbi Segar per Rumpun	Bobot Umbi Kering per Rumpun	Bobot Umbi Kering per $0,25\text{ m}^2$ (g)	Hasil Umbi Kering (t/Ha)
Pupuk Hayati (H)					
H0	4,5	29,4	25,9	233,0 b	9,3
H1	4,7	29,8	27,7	231,4 b	9,3
H2	4,9	30,0	27,2	235,4 a	9,4
Pupuk Sintetik (A)					
A0	4,8	30,9	28,2	229,2 b	9,2
A1	5,0	30,7	27,7	251,6 a	10,1
A2	4,6	27,6	25,0	219,0 b	8,8

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda pada DMRT taraf kepercayaan 95%. H0=tanpa pupuk mikotricho, H1= dosis pupuk mikotricho 10 g-10 g, H2= dosis pupuk mikotricho 20 g-20 g. A0, A1, dan A2 berturut-turut = pengurangan dosis anjuran pupuk sintetis 0%, 25%, dan 50%,

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk mikotricho pada tanah ultisol secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan serta hasil umbi per petak ($0,25m^2$) secara linear positif. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk mikotricho pada dosis H2 (20g mikoriza dan 20g trichoderma) masih perlu ditingkatkan agar diperoleh pertumbuhan dan hasil yang optimal. Peningkatan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan karena adanya peran mikoriza dan trichoderma yang membantu dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan Nurmasiyah *et al.* (2013), bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan pH tanah dan memperbaiki tingkat kesuburan tanah, karena adanya aktifitas dan metabolisme mikoriza yang menghasilkan dan melepaskan senyawa-senyawa organik yang berperan dalam mengikat kation-kation. Jumlah daun merupakan parameter pertumbuhan tanaman yang dapat mempengaruhi parameter pertumbuhan lainnya seperti jumlah anakan dan hasil umbi. Semakin banyak jumlah daun semakin banyak jumlah anakan dan sebaliknya. Jumlah anakan yang bertambah menambah jumlah daun sehingga penyerapan cahaya matahari lebih banyak dan proses fotosintesis lebih optimal, yang akhirnya meningkatkan hasil umbi. Menurut Baihaqi *et al.* (2013), pengamatan jumlah umbi per tanaman berkorelasi positif dengan bobot segar umbi per tanaman, sedang bobot segar umbi per tanaman juga memiliki korelasi yang signifikan terhadap jumlah daun. Aplikasi pupuk mikotricho tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman disebabkan peran pupuk mikotricho dominan untuk pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan, selain bahwa tinggi tanaman banyak ditentukan oleh faktor genetis. Pupuk mikotricho juga tidak memberikan pengaruh terhadap bobot tajuk segar dan kering maupun bobot tanaman segar dan kering, karena fotosintat banyak dialokasikan ke umbi bawang merah. Terlihat pada Tabel 2 bahwa aplikasi pupuk mikotricho hingga H2 meningkatkan bobot umbi kering per petak efektif ($0,25m^2$).

Pengurangan pupuk sintetis memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun dan hasil umbi yaitu bobot umbi segar dan kering per rumpun serta bobot umbi kering per petak ($0,25m^2$) yang bersifat kuadratik. Artinya pengurangan pupuk sintetis hingga 25% meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan hasil bawang merah, namun akan menurun apabila pengurangan hingga 50%. Hal ini karena adanya mikoriza indigenous yang ada di dalam tanah ultisol. Berdasarkan analisis tanah pada awal percobaan, tanah ultisol mengandung spora 2 spora setiap 1 gram berat tanah. Jadi

mikoriza indigenou juga mempunyai peran yang penting, sedangkan penambahan pupuk mikotricho dapat sebagai stimulator mikoriza indigenou tersebut. Mikoriza exogenous spesifik lokasi lahan marjinal mengandung spora Glomus dan Gigaspora (Rokhminarsi *et al.*, 2011). Menurut Sundari *et al.* (2010), Glomus dan Gigaspora merupakan genus mikoriza yang mempunyai tingkat adaptasi terhadap lingkungan berbeda, yaitu dalam variasi toleransi dan keunikan tersendiri. Glomus pada umumnya mendominasi pada tanah-tanah lempung (clay) sehingga sesuai untuk perkembangan sporanya, sedangkan Gigaspora banyak mendominasi tanah berpasir.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Aplikasi pupuk hayati Mikotricho dosis 20 g mikoriza dan 20 g trichoderma di lahan ultisol dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan serta hasil umbi bawang merah varietas Bima.
2. Pengurangan pupuk sintetis (N-P-K) hingga 25 persen meningkatkan pertumbuhan jumlah daun serta hasil umbi yang berupa bobot umbi segar dan kering per rumpun dan bobot umbi kering per petak dengan ukuran 0,25m².
3. Tidak ada pengerauh interaksi pupuk hayati mikotricho dengan pengurangan dosis anjuran terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah dosis pupuk mikotricho pada tanaman yang sama dengan variasi pengurangan dosis pupuk sintetis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2005. *Budidaya Bawang Merah: Panduan Teknis PTT Bawang Merah No. 3*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung.
- Baihaqi, A; M. Nawawi, A. L. Abadi. 2013. Teknik Aplikasi *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. I (3), ISSN : 2338-3976
- Nurmasyitah, Syafruddin, dan M. Sayuthi. 2013. Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular Pada Tanaman Kedelai Terhadap Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Agrista* Vol. XVII (3) : 103-110
- Rokhminarsi, E; Begananda dan D.S. Utami. 2011. Identifikasi Mikoriza Spesifik Lokasi Lahan Marjinal Sebagai Pupuk Hayati Dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Agrotrop*, 10 (1) : 12-19.
- Simarwata, T, Y. Sumarni, dan D.H. Arief. 2001. Optimalisasi Rancang Bangun Teknologi Pada Pertanian Organik (*Organic Farming*) Dan Pertanian Ekologis Terpadu (*Integrated Ecological Farming Systems*). *Makalah Seminar Penggunaan Cendawan Mikoriza Dalam Sistem Pertanian Organik Dan Rehabilitasi Lahan Kritis*. Bandung, 23 April 2001.

- Soesanto, L., Soedarmono, N. Prihatiningsih, A. Manan, E. Iriani dan J. Pramono. 2003. Penyakit bubuk rimpang jahe di sentra produksi jahe Jawa tengah : 1. Identifikasi dan sebaran. *Tropika* Vol XI (2):178-185.
- Sundari, S., T. Nurhidayati dan I. Trisnawati. 2010. Isolasi Dan Identifikasi Mikoriza Indigenous Dari Perakaran Tembakau Sawah *Nicotiana Tabacum* L) Di Area Persawahan Kabupaten Pamekasan Madura. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-18886-Paper-308796>.
- Susilo, P.; L. Soesanto, dan M. Wachjadi. 2005. Pengaruh Penggunaan Fungisida Sintetis Dan *Trichoderma* Sp. Secara Tunggal Atau Gabungan Terhadap Penyakit Hawar Pelepah Daun Padi. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* Vol. V No. 1, : 34-41 ISSN. 1411-9250.

PEMANFAATAN LIMBAH GYPSUM SEBAGAI PENCAMPURAN MEDIA TUMBUHAN TANAMAN *MUCUNA BRACTEATA*

I MADE SUARNAWAN³, TOTO SURYANTO⁴

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Email : madearnawan2@gmail.com

ABSTRAK

Gypsum dapat dijadikan sebagai alternatif media tanam di pembibitan *Mucuna bracteata*. Limbah gypsum (CaSO_4) berasal dari limbah pabrik semen, mengandung kalsium yang dibutuhkan tanaman dan dapat meningkatkan pH tanah dari asam mendekati pH 7 netral, sesuai dosis yang diaplikasikan kedalam media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia gypsum yang dapat mempengaruhi respon pertumbuhan vegetatif *Mucuna bracteata*. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan I Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Analisa kandungan hara gypsum dilakukan di Balai uji tanah Bogor. penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan terhitung mulai Oktober sampai Februari 2018. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan : 100% gypsum, 100% top soil Latosol, 100% sub soil Latosol, 75% gypsum +25% top soil, 50% gypsum + 50% top soil, 25% gypsum+ 75% top soil, 75% gypsum +25% sub soil, 50% gypsum + 50% sub soil, 25% gypsum+ 75% sub soil. Limbah gypsum dapat dijadikan sebagai media tanam pembibitan *Mucuna bracteata*. Dosis media tanam terbaik terdapat pada perlakuan 75% gypsum yang dicampurkan 25% top soil. Campuran 75% + 25% gypsum baik untuk dijadikan media tanam dalam pembibitan *Mucuna bracteata* karna berpengaruh nyata pada tinggi, diameter, jumlah daun dan bobot basa bobot kering akar. Sifat fisik yang dihasilkan dari pengaplikasian limbah gypsum sebagai media tanam di pembibitan *Mucuna bracteata* yaitu dari segi warna media tanam setelah dicampurkan dengan limbah gypsum menjadi coklat gelap, daya serap air (infiltrasi) lebih cepat, tekstur tanah lempung berpasir dan struktur tanah remah memudahkan dalam perakaran tanaman sehingga dapat menambah laju pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci : *Mucuna bracteata*, limbah gypsum

1. PENGANTAR

Kacangan merupakan tanaman penutup tanah sebagai penyumbang bahan organik terbesar sebanyak 5 ton per ha, setara dengan 263 kg N, P, K dan Mg yang dihasilkan (Harahap *et al.*, 2008). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit di lapangan adalah media tanam sering mejadi kendala utama pada pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata*. Media yang digunakan sebagai bahan tanam adalah tanah Latosol (Mulyanto, 2013). Tanah Latosol memiliki tekstur tanah yang lempung atau liat yang susah di tembus oleh perakaran tanaman dan Tanah Latosol juga memiliki pH yang masam. Penambahan limbah gypsum diharapkan dapat memperbaiki tekstur tanah dan kandungan pH pada tanah Latosol, karena gypsum memiliki tekstur tanah yang berpasir serta pH yang basa. Pengaplikasian limbah gypsum sebagai media tanam sangatlah penting dilakukan untuk mengatasi permasalahan pada tanah Latosol Menurut Yu *et al.*, (2014).

Tujuan Penelitian ini adalah (1) mengetahui perbandingan media tanam yang baik untuk pertumbuhan *Mucuna bracteata*. (2) mengetahui pengaruh sifat fisik dan kimia media tanam.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan Kebun Percobaan I dan II Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Analisis kandungan hara dilakukan di Balai Penelitian Tanah Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Februari 2018. Alat yang digunakan adalah Cangkul, Penggaris atau meteran, Timbangan digital analitik, potensial hidrogen (pH), chlorophyll meter, millimeter blok, oven, mikroskop, gelas ukur, serta mortal dan bahan yang digunakan terdiri atas: limbah gypsum, tanah *top soil*, *sub soil*, dan gelas plastik transparan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan: P0(100% gypsum), P0(100% *top soil* Latosol), P0(100% *sub soil* Latosol), P1(75% gypsum ditambah 25% *top soil*), P2(50% gypsum ditambah 50% *top soil*), P3(25% gypsum ditambah 75% *top soil*), P4(75% gypsum ditambah 25% *sub soil*), P5(50% gypsum ditambah 50% *sub soil*), P6(25% gypsum ditambah 75% *sub soil*).

Setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan. Analisis data dilakukan dengan sidik ragam dengan taraf 5%, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Prosedur percobaan terdiri atas persiapan areal penelitian, pencampuran media tanam dan persiapan bibit. Parameter pengamatan pada penelitian ini terdiri atas tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), kehijauan daun dan pH media tanam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pemberian limbah gypsum sebagai media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit *Mucuna bracteata*. Setiap perlakuan menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit *Mucuna bracteata*. Rataan jumlah pertumbuhan tinggi tanaman *Mucuna bracteata* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pencampuran limbah gypsum terhadap tinggi tanaman.

Perlakuan Media tumbuh	Umur (minggu setelah tanam)				
	4	8	12	16	20
	----- Tinggi tanaman (cm) -----				
Gypsum 100%	14.87d	22.73c	28.77d	67.70d	93.20d
Topsoil 100%	17.70b	30.87ab	100.23b	224.67b	337.90b

Subsoil 100%	17.70b	30.60ab	85.47bc	208.17b	317.33b
Gypsum 75%+topsoil 25%	18.80a	34.83a	129.63a	290.00a	363.33a
Gypsum 50%+topsoil 50%	18.80a	29.33ab	74.50c	142.93c	251.33b
Gypsum 25%+topsoil 75%	17.37bc	27.40bc	76.80c	121.17cd	192.00bc
Gypsum 75%+subsoil 25%	16.70c	27.30bc	74.50c	118.77cd	169.33c
Gypsum 50%+subsoil 50%	17.03bc	27.43bc	70.67c	148.13c	221.00bc
Gypsum 25%+subsoil 75%	16.60c	27.87bc	73.00c	146.40c	228.33bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata menurut uji Statistik *Tool for Agricultural* (STAR) 5%.

Hasil data menunjukkan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan Gypsum 75% dengan *top soil* 25% pada umur 20 MST dan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan gypsum 100%. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang terdapat pada gypsum 75% dengan *top soil* 25% merupakan dosis pengaplikasian gypsum yang tepat sesuai kebutuhan tanaman dan memiliki kandungan hara tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Ayyub *et al.* (2012) menyatakan bahwa penambahan unsur Ca pada tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah Daun

Pemberian Limbah gypsum berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Rata rata pertumbuhan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Limbah limbah gypsum terhadap jumlah daun

Perlakuan Media tanam	Umur (minggu setelah tanam)				
	4	8	12	16	20
	----- Jumlah daun (helai) -----				
Gypsum 100%	1.67c	4.33d	6.00e	11.33d	19.00e
Topsoil 100%	4.67a	10.00ab	17.67ab	32.33b	48.00b
Subsoil 100%	3.67ab	8.33bc	15.33bc	28.00bc	44.00bc
Gypsum 75%+topsoil 25%	4.33ab	12.67a	21.33a	38.33a	54.67a
Gypsum 50%+topsoil 50%	3.00abc	7.00cd	11.33cd	27.67bc	40.33cd
Gypsum 25%+topsoil 75%	3.67ab	6.33cd	10.67d	25.67c	37.00d
Gypsum 75%+subsoil 25%	2.67bc	7.33bc	9.67de	28.67bc	41.33cd
Gypsum 50%+subsoil 50%	3.33abc	7.33bc	13.67bc	28.33bc	41.00cd
Gypsum 25%+subsoil 75%	2.67bc	7.00cd	11.33cd	25.67c	36.67d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata menurut uji Statistik *Tool for Agricultural* (STAR) 5%

Perlakuan yang tertinggi terdapat pada perlakuan gypsum 75% dengan *top soil* 25%, dan yang paling terendah terdapat pada perlakuan gypsum 25% dengan *top soil* 75%. Hal ini disebabkan karena pengaplikasian limbah gypsum dengan kandungan hara Ca dapat membantu penyerapan unsur hara makro dan mikro pada tanaman, termasuk hara N. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang membantu penyusunan klorofil sehingga bertanggung jawab terhadap proses fotosintesis (Munawar, 2011).

Kehijauan Daun

Pemberian limbah gypsum berpengaruh nyata terhadap kehijauan daun *Mucuna bracteata*. Kehijauan daun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Limbah limbah gypsum terhadap kehijauan daun

Perlakuan Media Tanam	Kehijauan Daun (Tripoliat)
Gypsum 100%	23.6 d
Top soil 100%	40.3 b
Sub soil 100%	32.13 c
Gypsum 75% + top soil 25%	46.8 a
Gypsum 50% + top soil 50%	41.9 b
Gypsum 25% + top soil 75%	42.2 b
Gypsum 75% + sub soil 25%	37.43 c
Gypsum 50% + sub soil 50 %	28.5 d
Gypsum 25% + sub soil 75%	36.8 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata menurut uji Statistik *Tool for Agricultural* (STAR) 5%

Berdasarkan pengukuran kehijauan daun tertinggi terdapat pada perlakuan 75% gypsum dan 25% *top soil*, dikarenakan penyerapan unsur hara yang baik pada perlakuan ini sehingga menghasilkan zat hijau daun yang banyak menyebabkan warna hijau pada daun lebih pekat atau gelap Menurut Munawar (2011), daun memiliki klorofil yang menyebabkan tanaman dapat mengolah sinar matahari menjadi karbohidrat atau energi untuk tumbuh dan berkembangnya organ-organ tanaman.

Kandungan pH Media Tanam

Pengaplikasian limbah gypsum sebagai media tanam di pembibitan *Mucuna bracteata* pada tingkatan Potensial Hidrogen (pH) yang mendekati netral terdapat pada perlakuan gypsum 75% dengan *top soil* 25% dengan nilai pH 7,03. Hasil pengukuran pH media tanam dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel Pada perlakuan kontrol 100% *top soil* dan *sub soil* memiliki nilai pH pada *top soil* 5,47 dan pada subsoil 5,38 nilai ini menunjukkan bahwa keadaan tanah masam. Menurut Erfandi.,(2006) kandungan Kalsium dalam gypsum mendominasi haranya sehingga baik diaplikasikan kedalam tanah yang memiliki tingkat kemasaman tanah yang tinggi seperti tanah Gambut dan tanah Latosol.

Perlakuan Media tanam	Tingkat Kemasaman Tanah (pH)
Gypsum 100%	7.86
Topsoil 100%	5.41
Subsoil 100%	5.38
Gypsum 75%+topsoil 25%	7.03
Gypsum 50%+topsoil 50%	6.59
Gypsum 25%+topsoil 75%	6.49
Gypsum 75%+subsoil 25%	6.71
Gypsum 50%+subsoil 50%	6.62
Gypsum 25%+subsoil 75%	6.72

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Campuran 75% dengan 25% gypsum baik untuk dijadikan media tanam dalam pembibitan *Mucuna bracteata* karna berpengaruh nyata pada tinggi, diameter, jumlah daun dan bobot basa bobot kering akar. Pengaplikasian limbah gupsum juga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik seperti warna coklat gelap, daya serap air (infiltrasi) lebih cepat, tekstur tanah lempung atau liat berpasir dan struktur tanah remah. Sifat kimia media tanam seperti meningkatkan pH tanah dengan kandungan Kalsium dari pengaplikasian limbah gypsum.

Perlu dilakukan penelitian dengan perbandingan gypsum menggunakan tanah yang memiliki ph sangat masam seperti tanah rawa dan gambut dan Perlu dilakukan penelitian media tanam limbah gypsum pada jenis tanaman lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ayyub, M. C., M. A. Pervez., M. R. Shaheen. 2012. Assessment of Various Growth and Yield Attributes of Tomato in Response to PreHarvest Applications of Calcium Chloride. *Pakistan Journal of Life and Social Science*. 10(2) : 102-105.
- Erfandi, A. Rahman, A. Dariah. 2006. Rehabilitasi lahan, sifat-sifat tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian. Bogor
- Harahap, I. Y, Hidayat. T, C, Simangunsing, G, Sutarta. E, G, Pangaribuan, Y, Listia, E, Rahutomo, S. 2008. *Mucuna Bracteata*, Medan. (internet). (diunduh 31 juli 2018). tersedia pada <https://www.google.jurnal.harahap.2008>
- Mulyanto, B. S. 2013 Kajian pemupukan Padi Dan Kitela Pohon Di Kabupaten Wonogiri. (internet). (diunduh 31 juli 2018) file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Temp/bibliography
- Maryati, 2006. Mekanisme Antiproliferasi Isolat Flavonoid Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) Lour. Fakultas Farmasi UGM. Yogyakarta (internet) (selasa 31 juli 2018) file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Temp/21433-1-41652-1-10.pdf
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor, IPB Press. (internet) (diunduh 31 juli 2018). file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Temp/498-1317-1-PB.pdf
- Subagyo, K. 2005. Rehabilitasi Lahan Pasca Tsunami Di Nanggroe Aceh Darussalam. Balai Penelitian Tanah, Badan Litbang. Pertumbuhan bibit sengo (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia*. 18 (3): 215-221.

KEBUTUHAN AIR TANAMAN PADI PADA PERBEDAAN OLAH TANAH

I.U Firmansyah, Sujinah, Zaqiah Mambaul Hikmah, dan S.Abdulrachman

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukamandi, Ciasem, Subang, Jawa Barat
Email : imam_uf@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas kerja traktor roda dua, kebutuhan air tanaman, komponen hasil dan hasil tanaman padi pada perbedaan olah tanah. Penelitian dilaksanakan di Desa Balereja, Kecamatan Gantar, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat mulai bulan Oktober 2016-Januari 2017. Percobaan dirancang menggunakan Rancangan Tersarang (*Nested Design*) 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas (P1) dibajak 10 cm-digelebeg-dihaluskan (tinggi air dalam petakan tidak tergenang), (P2) dibajak 20 cm-digelebeg-dihaluskan (tinggi air dalam petakan tidak tergenang), (P3) dibajak 10 cm-digelebeg-dihaluskan (tinggi air dalam petakan 10 cm), dan (P4) digelebeg-dihaluskan (tinggi air dalam petakan 10 cm, *existing*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja traktor roda dua (*hand tractor*) pada pengolahan tanah dengan pembajakan tanpa genangan air (P1) sebesar 0,056 ha/jam. Kebutuhan air paling hemat mulai dari olah tanah sampai dengan menjelang panen adalah (P1), yaitu 3.178 m³/ha. Pengolahan tanah dengan pembajakan menghasilkan kedalaman pelumpuran yang lebih dalam (P2), yaitu dengan kisaran kedalaman olah tanah 19,3-20 cm. Perkembangan tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh perbedaan olah tanah sedangkan jumlah anakan nyata dipengaruhi oleh perbedaan olah tanah. Perbedaan olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dan hasil dengan kisaran hasil 7,33-7,78 t/ha GKG.

Kata kunci : kebutuhan air, olah tanah, padi

1. PENGANTAR

Air merupakan salah satu faktor penentu keberlangsungan produksi tanaman dan untuk menjamin keberlanjutan sumber daya air masih menghadapi beberapa kendala, diantaranya adalah kelangkaan air, persaingan penggunaan air, kekeringan, dan banjir. Persaingan penggunaan air seringkali menyebabkan pengolahan tanah terhambat sehingga pertanaman menjadi tidak serempak. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan tanah yang tidak membutuhkan banyak air atau dalam kondisi tanah kering. Proses pengolahan tanah membutuhkan air dari hujan dan irigasi. Pengolahan tanah bertujuan untuk menggemburkan tanah, menghilangkan gulma dan kotoran pada tanah. Selain itu, pengolahan tanah bertujuan untuk membuat struktur tanah berlumpur sehingga akar tanaman tumbuh dengan baik dan serapan hara lebih efektif. Struktur tanah lumpur dan lapisan bajak yang kedap air dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman padi. Lapisan bajak berfungsi untuk menahan laju infiltrasi air agar air selalu tergenang (Nursyamsi, 2000).

Proses pengolahan tanah terdiri dari pembajakan dan penggaruan. Pada umumnya, proses pembajakan pertama menggunakan bajak singkal, tetapi pada wilayah

dengan tanah lengket, kering ataupun keras menggunakan bajak piring. Pembajakan pertama dengan bajak singkal dapat membalikkan tanah sedangkan pembajakan kedua dengan rotary tidak dapat membalikkan tanah. Pembajakan dalam lebih baik daripada pembajakan dangkal karena dapat meningkatkan laju serapan air dan aerasi, meningkatkan kedalaman dan perkembangan akar, dan memungkinkan pergerakan pupuk lebih dalam (Jabro *et al.*, 2010). Pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dapat menurunkan porositas tanah. Penurunan porositas ini terjadi akibat adanya lalu lintas traktor dan alat pengolahan tanah diatas permukaan tanah, sehingga ruang pori dalam tanah akan semakin memadat dan menyebabkan meningkatnya berat isi tanah (Nita *et al.*, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kapasitas kerja traktor roda dua, kebutuhan air tanaman, komponen hasil dan hasil tanaman padi pada perbedaan olah tanah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Balereja, Kecamatan Gantar, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat ,mulai bulan Oktober 2016-Januari 2017. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri dari 4 jenis pengolahan tanah dengan perbedaan kondisi air dan kedalaman olah tanah (Tabel 1). Perlakuan P1 dan P2 selama pengolahan tanah tidak diberi tambahan air, tetapi air yang masuk hanya berasal dari hujan sedangkan P3 dan P4 selama pengolahan tanah diberi tambahan air setinggi 10 cm. Alat yang digunakan untuk pengolahan tanah adalah dengan traktor tangan roda 2. Percobaan ini menggunakan varietas Ketan Grendel yang merupakan varietas ketan yang disukai petani. Benih terlebih dahulu disemai selama 21 hari dan ditanam dengan menggunakan sistem tanam jajar legowo 4:1. Dosis pupuk yang digunakan berdasarkan analisis PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah) dimana kebutuhan Urea 250kg/ha, SP 36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Pemupukan pertama dilakukan pada 10 hst dengan 1/3 bagian Urea + SP 36 + 1/2 KCl. Pemupukan kedua menggunakan 1/3 bagian Urea dan pemupukan ketiga menggunakan 1/3 Urea + 1/2 KCl. Pengendalian hama penyakit dan gulma disesuaikan dengan kondisi lapang.

Data yang dikumpulkan terdiri dari: (1) kapasitas kerja, (2) kedalaman pelumpuran, (3) kebutuhan air, (4) pertumbuhan tanaman, (5) komponen hasil dan hasil. Kapasitas kerja diukur dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas kerja} = \frac{\text{Luasan}}{\text{Waktu kerja}} (\text{Ha/Jam})$$

Kedalaman pelumpuran diukur dengan cara menjatuhkan benda seberat 0,5 kg pada ketinggian 1 meter di atas permukaan tanah. Kebutuhan konsumsi air dihitung dengan menggunakan rumus dalam 3 kategori, yaitu:

1. Bila saat pemberian air, permukaan air berada di atas permukaan tanah, maka kebutuhan air (H),

$$H (m) = h_1 - h_0$$

2. Bila saat pemberian air, permukaan air berada di bawah permukaan tanah dan ketinggian muka air setelah pemberian berada sampai di atas permukaan tanah, maka kebutuhan air (H),

$$H (m) = df + (di \times P/100 \times W)$$

3. Bila saat pemberian air, permukaan air berada di bawah permukaan tanah dan ketinggian muka air setelah pemberian berada tetap di bawah permukaan tanah, maka kebutuhan air (H),

$$H (m) = (h_1 \times P/100 \times W) - (h_0 \times P/100 \times W)$$

Dimana:

H = volume air irigasi

h₁ = tinggi muka air setelah irigasi dimasukkan

h₀ = tinggi muka air awal sebelum irigasi dimasukkan

df = tinggi muka air di atas permukaan tanah

di = tinggi muka air dibawah permukaan tanah

P = kadar air pada kapasitas lapang (pF 2) – kadar air aktual

W = berat volumtanah (gram/cm³)

Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah anakan diambil dari 12 rumpun setiap perlakuan mulai umur 14 hst sampai 70 hst dengan interval 14 hari. Menjelang panen, 12 rumpun diambil dan dihitung jumlah malai dan kemudian dirontokkan gabahnya. Penimbangan dilakukan pada gabah dan jerami basah sebelum diambil sub sampel untuk dikering oven. Setelah itu, dilakukan pemisahan gabah isi dan hampa serta dilakukan penghitungan dan penimbangan. Hasil GKG merupakan hasil ubinan pada luasan 6,9 m² (2 set legowo x 3 m), gabah dirontokkan dan ditimbang serta diukur kadar air dengan *grain moisture tester*

Tabel 1. Perlakuan pengolahan tanah, Indramayu 2016.

Kode	Keterangan
P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)
P2	Dibajak(20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)
P3	Dibajak(10cm) - Digelebeg-Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)
P4	Digelebeg-Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

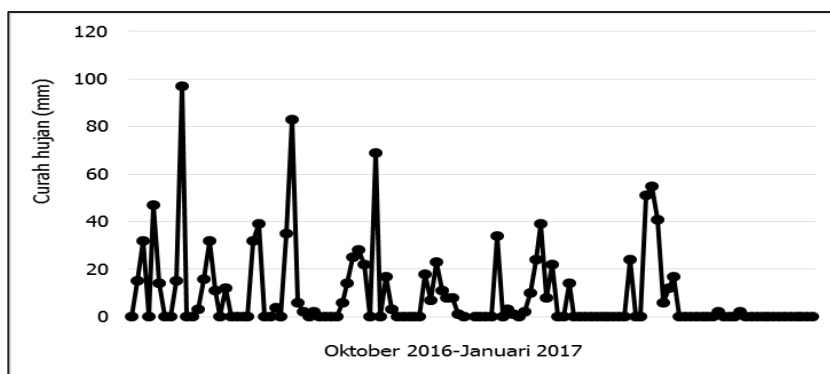
Analisa fisik tanah

Karakteristik	Keterangan
Tekstur tanah	Lempung berdebu (<i>clay loam</i>)
Permeabilitas lapisan permukaan tanah	7,32 cm/jam
Bobot isi (0-5 cm)	1,07 g/cc
Bobot isi (5-10 cm)	1,10 g/cc
Kadar air (0-5 cm)	43,4 %
Kadar air (5-10 cm)	42,4 %

Sumber : Lab. Balittanah, 2016

Curah hujan

Air hujan merupakan salah satu sumber air yang digunakan dalam pengolahan tanah dan selama pertumbuhan tanaman. Gambar 1 terlihat bahwa di awal percobaan curah hujan masih cukup tinggi dengan curah hujan maksimum 97 mm dan jumlah hari hujan 17 pada bulan Oktober. Curah hujan maksimum mengalami penurunan setelah memasuki bulan November, termasuk juga jumlah hari hujan juga berkurang. Pada bulan Januari, curah hujan maksimum meningkat dari 39 mm di bulan Desember menjadi 55 mm di bulan Januari tetapi jumlah hari hujan berkurang.



Gambar 1. Fluktuasi curah hujan selama percobaan, Indramayu 2016-2017

Kapasitas kerja

Kapasitas kerja pengolahan tanah merupakan kemampuan suatu alat untuk mengolah tanah dalam satuan luasan per waktu tertentu. Pembajakan dengan kedalaman 20 cm membutuhkan waktu yang relatif lebih lama untuk melakukan pembajakan dan penggelebegkan dibanding pembajakan dengan kedalaman 10 cm. Demikian halnya untuk penghalusan juga membutuhkan waktu yang lebih lama. Perlakuan dengan pembajakan 10 cm dengan air tidak tergenang membutuhkan waktu lebih lama dibanding air tergenang setinggi 10 cm. Hal ini berarti bahwa waktu kerja semakin tinggi dengan semakin dalam pembajakan dan tidak adanya air tergenang. Salah satu yang mempengaruhi kapasitas kerja adalah pola pengolahan tanah. Pola pengolahan tanah yang baik adalah pola pengolahan tanah yang membutuhkan waktu lebih sedikit

(Mardinata dan Zulkifli, 2014).Pengolahan tanah dengan kedalaman 10 cm dengan air tergenang menyebabkan kecepatan traktor meningkat sehingga waktu kerja lebih cepat.

Tabel 2. Pengaruh pengolahan tanah terhadap total waktu dan kapasitas kerja pengolahan tanah, Indramayu 2016

Perlakuan	Waktu Kerja Pengolahan Tanah (jam/ha)			Total Waktu (jam/ha)	Total Kapasitas Kerja (ha/jam)
	Pembajakan	Penggelebega	Penghalusan/ penyisiran		
P1	11,92	3,20	2,45	17,57	0,056
P2	13,45	3,68	2,57	19,70	0,050
P3	10,45	2,98	2,20	15,63	0,063
P4	-	3,78	3,84	7,62	0,131

Kedalaman pelumpuran

Perlakuan dengan pembajakan 20 cm akan menghasilkan pelumpuran yang lebih dalam dibanding pembajakan 10 cm. Pada perlakuan tidak ada pembajakan (P4) kedalaman pelumpuran hanya 8,2 cm. Kedalaman pelumpuran dari pengolahan tanah dengan menggunakan air tergenang dan tidak tergenang relatif hampir sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Kirchhof et al. (2000) bahwa pengolahan tanah kering dan basah yang dilakukan di Jambegede menghasilkan kedalaman pelumpuran yang sama yaitu sedalam 20 cm.

Tabel 3. Pengaruh pengolahan tanah terhadap kedalaman pelumpuran, Indramayu 2016

Kode	Perlakuan	Rata-rata (cm)	Kisaran (cm)
P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	9,5	9,1-9,8
P2	Dibajak (20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	19,5	19,3-20
P3	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	9,9	9,5-9,9
P4	Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	8,2	6-10

Kebutuhan air

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diberikan pada saat pengolahan tanah dan pada saat tanam sampai panen. Pada lahan yang diberi tambahan air setinggi 10 cm, kebutuhan air yang diperlukan 5 kali dibanding tanpa adanya tambahan air pada saat pengolahan tanah. Pada pengolahan tanah yang dibajak 20 cm membutuhkan air lebih banyak 40% dibanding pada pengolahan tanah yang dibajak 10 cm. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan infiltrasi yang lebih tinggi pada pembajakan 20 cm. Pada pengolahan tanah dalam akan menyebabkan peningkatan kebutuhan air akibat serapan hara dari

lapisan yang lebih dalam (Joshi, 2017). Selama pertumbuhan tanaman, kebutuhan air yang tidak mengalami pembajakan (P4) lebih banyak dibanding pada perlakuan yang dibajak terlebih dahulu (P1, P2, dan P3). Hasil penelitian berbeda dikemukakan oleh Karim et al. (2014) bahwa jumlah air yang dibutuhkan pada pengolahan tanah dengan pembajakan lebih banyak dibanding tanpa pembajakan dan perataan.

Tabel 4. Total kebutuhan air pada perbedaan pengolahan tanah, Indramayu 2016

Kode	Perlakuan	Kebutuhan air (m ³ /ha)		
		Pengolahan tanah	Tanam-Panen	Total
P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	200	2.978	3.178
P2	Dibajak (20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	200	4.262	4.462
P3	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	1.000	4.560	5.560
P4	Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	1.000	5.096	6.096

Pertumbuhan tanaman

Tinggi tanaman diamati mulai umur 14 hst sampai 70 hst dengan interval 2 minggu sekali. Perkembangan tinggi tanaman sebagai salah satu analisis pertumbuhan tanaman belum secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan kecuali pada umur 14 hst. Postur tanaman menunjukkan lebih tinggi pada pengolahan tanah tanpa pembajakan. Setelah itu, tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata sampai fase generatif. Berdasarkan penelitian Rahman *etal.* (2004) perbedaan kedalaman olah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, tetapi lebih dipengaruhi oleh jumlah putaran/lintasan dalam pengolahan tanah. Pengolahan tanah dengan bajak (*country plough*) yang dilakukan beberapa kali olah menyebabkan tanaman padi semakin tinggi (Alam and Matin, 2002).

Hal berbeda ditunjukkan oleh pertumbuhan jumlah anakan, pada awal pertumbuhan (14 hst) tidak dipengaruhi oleh perbedaan olah tanah tetapi mulai umur 28 hst sampai 70 hst menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Pada pengolahan tanah tanpa adanya penambahan air (P1 dan P2), tanaman memiliki jumlah anakan relatif lebih sedikit dibanding pengolahan tanah dengan penambahan air 10 cm (P3 dan P4) kecuali pada umur 56 hst dimana perlakuan tanpa pembajakan menghasilkan jumlah anakan terkecil.

Tabel 5. Pengaruh perbedaan olah tanah terhadap tinggi tanaman, Indramayu 2016-2017

Kode	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
		14 hst	28 hst	42 hst	56 hst	70 hst

P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	43,15 b	63,7 a	77,4 a	98,7 a	108,4 a
P2	Dibajak (20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	43,88 ab	63,8 a	77,0 a	98,0 a	108,2 a
P3	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	44,96 ab	62,5 a	77,8 a	97,4 a	110,8 a
P4	Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	45,70 a	61,9 a	78,5 a	97,3 a	108,4 a
CV (%)		3,34	2,9	2,59	2,18	1,89
Rata-rata		44,4	63,0	77,7	97,8	109,0

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut 5% DMRT.

Tabel 6. Pengaruh perbedaan olah tanah terhadap jumlah anakan, Indramayu 2016-2017

Kode	Perlakuan	Jumlah anakan/rumpun				
		14 hst	28 hst	42 hst	56 hst	70 hst
P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	7,11 a	18,45 b	23,81 b	18,72 a	15,78 bc
P2	Dibajak (20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	7,25 a	18,78 b	21,96 b	17,51 ab	13,81 c
P3	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	7,78 a	23,46 a	29,98 a	19,50 a	16,83 b
P4	Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	7,88 a	24,80 a	29,73 a	15,70 b	19,56 a
CV (%)		8,11	11,53	12,07	11,53	9,80
Rata-rata		7,50	21,37	26,37	17,76	16,50

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut 5% DMRT.

Komponen hasil dan hasil

Jumlah malai per rumpun pada perbedaan pengolahan tanah tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini berarti bahwa perbedaan kedalaman pembajakan tanah, pengolahan tanah dengan tergenang, dan pengolahan tanah tanpa pembajakan tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah malai per rumpun. Hasil penelitian berbeda didapatkan oleh Rahman *et al.* (2004) bahwa perbedaan kedalaman olah tanah memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai per rumpun. Kedalaman olah tanah 15 cm nyata mampu meningkatkan hasil jumlah malai per rumpun dibanding kedalaman olah tanah 7,5 cm. Jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot 1000butir tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Rata-rata jumlah gabah per malai yang dicapai adalah 147,77 sedangkan persentase gabah isi berkisar 82,64 sampai 85,40 dengan rata-rata bobot 1000 butir 26,65 gr. Hasil GKG pada perbedaan pengolahan tanah juga berbeda nyata dengan kisaran hasil 7,33 sampai 7,78 t/ha. Hasil penelitian

Guan et al. (2015) bahwa pengolahan tanah dengan pembajakan nyata memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding tanpa pengolahan tanah tetapi tidak meningkatkan hasil dengan pengolahan tanah hanya dengan gelebeg.

Tabel 7. Pengaruh perbedaan olah tanah terhadap komponen hasil dan hasil, Indramayu 2016 2017

Kode	Perlakuan	Jumlah malai/ rumpun	Jumlah gabah/ malai	Persen gabah isi	Bobot 1000 butir	Hasil GKG (t/ha)
P1	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	14,26 a	149,95 a	82,64 a	26,90 a	7,75 a
P2	Dibajak (20cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak tidak tergenang)	12,53 a	142,49 a	83,26 a	26,55 a	7,78 a
P3	Dibajak (10cm) - Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	15,08 a	147,91 a	85,40 a	26,30 a	7,33 a
P4	Digelebeg - Dihaluskan (Tinggi air di dalam petak 10 cm)	13,48 a	150,72 a	84,08 a	26,87 a	7,34 a
CV (%)		11,71	9,21	3,54	2,27	7,89
Rata-rata		13,84	147,77	83,84	26,65	7,55

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut 5% DMRT.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kapasitas kerja traktor roda dua pada pengolahan tanah dengan pembajakan tanpa genangan air (P1) sebesar 0,056 ha/jam. Kebutuhan air paling hemat mulai dari olah tanah sampai dengan menjelang panen adalah (P1) pembajakan 10cm, digelebeg, dan dihaluskan (tanpa penambahan air) yaitu 3.178 m³/ha. Pengolahan tanah dengan pembajakan menghasilkan kedalaman pelumpuran yang lebih dalam yaitu dengan kisaran kedalaman olah tanah 19,3-20 cm. Perbedaan olah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dan hasil dengan kisaran hasil 7,33-7,78 t/ha GKG.

Ucapan terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada Ibu Nurwulan Agustiani, M.Agr., yang telah memberikan saran persamaan kebutuhan air pada tanaman padi.. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada Bapak Supena yang telah membantu pelaksanaan percobaan di lapangan,

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S. M. K., and M. A. Matin. 2002. Impact of tillage on root growth and yield of rice in silt loam soil. *Journal of Biological Sciences*. 2(8): 548-550.
- Guan, D., Y. Zhang, M. M. Al-Kaisi, Q. Wang, M. Zhang, and Z. Li. 2015. Tillage practices effect on root distribution on water use efficiency of winter wheat under rain-fed condition in the North China Plain. *Soil and Tillage Research*. 146: 286-295.
- Jabro, J. D., W. B. Stevens, W. M. Iversen, and R. G. Evans. 2010. Tillage depth effects on soil physical properties, sugarbeet yields, and sugarbeet quality. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 41:908-916.
- Joshi, R. 2017. Irrigation and deep tillage effects on pesticide use and water productivity of dry seeded rice. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*. 6(11): 2773-2779.
- Karim, M. R., M. M. Alam, J. K. Ladha, M. S. Islam, and M. R. Islam. 2014. Effect of different irrigation and tillage methods on yield and resources use efficiency of boro rice (*Oryza sativa*). *Bangladesh Journal of Agricultural Research*. 39(1): 151-163.
- Kirchhof, G., S. Priyono, W. H. Utomo, T. Adisarwanto, E. V. Dacanay, and H. B. So. 2000. The effect of soil puddling on the soil physical properties and the growth of rice and post rice crops. *Soil and Tillage Research*. 56: 37-50.
- Mardinata, Z., dan Zulkifli. 2014. Analisis kapasitas kerja dan kebutuhan bahan bakar traktor tangan berdasarkan variasi pola pengolahan tanah, kedalaman pembajakan, dan kecepatan kerja. *Agritech*. 34(3): 354-358.
- Nita, C. E., B. Siswanto, dan W. H. Utomo. 2015. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan organik (blotong dan abu ketel) terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman tebu pada ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(1): 119-127.
- Nursyamsi, D., L. R. Widowati, D. Setyorini, dan J. S. Adiningsih. 2000. Pengaruh pengolahan tanah, pengairan terputus, dan pemupukan terhadap produktivitas lahan sawah baru pada inceptisols dan ultisols Muarabeliti dan Tatakarya. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 18: 33-43.
- Rahman, M. S., M. A. Haque, and M. A. Salam. 2004. Effect of different tillage practices on growth, yield, and yield contributing characters of transplant Amon Rice (BRRI Dhan-33). *Journal of Agronomy*. 3(2): 103-110.

PENGELOLAAN AIR PADA TANAMAN KEDELAI DI LAHAN KERING MENDUKUNG KEBIJAKAN SWASEMBADA KEDELAI 2018

Indratin dan Poniman

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian

Jl. Raya Jakenan – Jaken KM 05 Jakenen, Pati 59182

Email: indratin.99@gmail.com ; poniman63_ir@yahoo.co.id

ABSTRAK

Lahan kering menjadi salah satu harapan pengembangan kedelai, meskipun sering mengalami kendala. Kendala utama di lahan kering adalah sumber pengairan yang tidak tersedia, sehingga pertanaman yang awalnya tumbuh baik gagal di akhirnya (panen). Dengan manajemen pengelolaan air yang tepat suatu tanaman akan berproduksi optimal. Setiap tanaman memiliki waktu krisis terhadap kecukupan air yang berbeda-beda, dimana waktu kritis tersebut sangat menentukan tingkat produktivitas tanaman di atasnya. Masalah ketersediaan air di lahan kering merupakan kendala utama keberhasilan tanaman. Kedelai merupakan salah satu tanaman penting di Indonesia, sehingga kecukupan produksi menjadi barometer penting perekonomian Indonesia. Kekurangan jumlah produksi dapat berakibat gejolak harga dan sering menjadi komoditas politik. Penanaman kedelai saat musim kemarau di lahan kering diharapkan dapat meningkatkan jumlah produksi secara nasional maupun regional. Namun penanaman kedelai di lahan kering dapat mengalami gagal panen akibat manajemen air yang tidak dilakukan secara baik. Pemberian air sesuai kebutuhan tanaman dan waktu kritis yang tepat dapat meminimalkan kegagalan. Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh positif pengelolaan air di lahan kering pada tanaman kedelai, telah dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Jakenan antara bulan Juli – Oktober 2015. Penelitian dirancang secara Split plot, tiga ulangan, dan sembilan kombinasi perlakuan. Sebagai petak utama (pemberian air) adalah : A1 = Disiram 7 hari sekali. A2 = Diairi saat kritis tanaman (mulai pembungaan, pembetulan polong, dan pengisian polong) dan, A3 = disiram saat tanaman muncul gejala layu pada tiga daun teratas. Sedangkan sebagai anak petak (varietas kedelai), adalah: V1 = Dering-1, V2 = Gema, dan V3= Wilis. Pengembangan kedelai di lahan kering sangat potensial dalam rangka mendukung swasembada kedelai di Indonesia. Pemilihan varietas kedelai dan penentuan cara pengairan di lahan kering merupakan kunci keberhasilan penanaman kedelai di lahan kering. Varietas Gema dan Dering-1 dan kombinasinya dengan cara pengairan disiram 7 hari sekali dapat direkomendasi sebagai teknologi tanam kedelai di lahan kering. Varietas Gema dan varietas Dering-1 menghasilkan biji kering simpan sebesar 2,48 t/ha dan 2,02 t/ha (hampir sama dengan rata-rata hasil kedelai nasional sebesar 2,5 t/ha)

Kata Kunci: Lahan kering, pengelolaan air, swasembada kedelai

1. PENGANTAR

Isu kecukupan kedelai dalam negeri sering menjadi sorotan empuk bagi pelaku bisnis, karena kedelai tidak mengenal strata kemapanan keluarga. Kedelai merupakan komoditas unggulan strategis setelah padi dan jagung. Dalam beberapa hari terakhir dimana nilai rupiah melemah mendekati Rp15.000,- per Dolar Amerika, berita-berita di televisi selalu menyuguhkan berita terkait usaha tahu-tempe yang notabene menggantungkan impor kedelai. Kondisi ini dapat dipahami karena tahu-tempe merupakan sumber protein murah bagi masyarakat Indonesia.

Setelah berhasil menyatakan keberhasilan dalam swasembada beras tahun 2016, swasembada jagung 2017, kini giliran kedelai untuk dapat swasembada tahun 2018. Untuk upaya tersebut penanaman kedelai diarahkan untuk memanfaatkan lahan bekas tambang, perkebunan (tanaman belum menghasilkan = TBM), lahan bero, lahan tidur, lahan pasang surut, lahan bekas perluasan tanaman jagung, dan lahan kering (Kompas.com., 2018). Lahan kering di Indonesia mencapai 22.307.120 ha, dan 2.618.250 ha (11,74%) diantaranya merupakan lahan kering iklim kering (Puslitbang Tanah dan Agroklimat, 2000). Potensi lahan kering cukup besar untuk dikembangkan menjadi sasaran tanam kedelai dalam mendukung swasembada kedelai.

Namun demikian juga harus diingat bahwa kendala pengembangan lahan kering iklim kering cukup besar. Curah hujan yang pendek (3-4 bulan), dan fluktuasi curah hujan yang tinggi serta tidak menentu menjadi kendala pengelolaan lahan kering iklim kering. Penentuan waktu tanam dan ketersediaan air minimal terbatas menjadi tolok ukur keberhasilan tanaman di lahan kering. Penanaman sesegera mungkin setelah panen tanaman sebelumnya dapat memperpendek jarak ketersediaan air secara insitu lahan, Dengan cara ini masa perkecambahan dan pertumbuhan vegetative awal kebutuhan air tanaman masih dapat dicukupi dari dalam tanah, sedangkan setelahnya dapat diberikan secara minimal terbatas dari luar.

Lahan kering memiliki kerentanan tinggi terhadap kesestabilan ekonomi, sosial dan politik (Fagi dan Las, 2006). Oleh karena itu pengelolaan lahan kering yang tepat secara ekologi dan dapat meningkatkan produktivitas mutlak dilakukan. Untuk mengurangi resiko gagal tanam kedelai di lahan kering, mutlak diperlukan pengelolaan air yang baik setelah di dalam tanah tidak tersedia air minimal kebutuhan tanaman. Selama pertumbuhannya tanaman kedelai memerlukan air sebanyak 300-450 mm tergantung iklim, teknik budidaya, dan varietas kedelai (Kung *dalam* Fagi dan Tangkuman, 1985). Pada kondisi ekstrim kering (lahan kering) diperkirakan kebutuhan air tanaman kedelai jauh meningkat dari angka tersebut diatas karena kondisi iklim yang ekstrim kering (tidak adanya curah hujan dan suhu udara meningkat).

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pengelolaan air di lahan kering pada tanaman kedelai. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam pengembangan lahan kering secara berkeimbangan untuk meningkatkan produktivitas lahan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan kering iklim kering Kebun Percobaan (KP) Jakenan, Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, antara bulan Juli-Oktober 2015. Penelitian dirancang secara Split plot, tiga ulangan, dan sembilan kombinasi perlakuan. Sebagai

petak utama (pemberian air) adalah : A1 = Disiram 7 hari sekali, A2 = Diairi saat kritis (mulai pembungaan, pembedakan polong, dan pengisian polong), dan A3 = disiram saat muncul gejala layu pada tiga daun teratas. Sedangkan sebagai anak petak (varietas kedelai), adalah: V1 = Dering-1, V2 = Gema, dan V3= Wilis.

Pada saat awal pertumbuhan tanaman (perkecambahan) sampai tanaman umur 21 HST, tanaman diberikan pengairan secara penuh (kondisi kapasitas lapang). Pemberlakuan pengairan dilakukan setelah tanaman berumur 30 HST dan berakhir pada umur 75 HST. Masing-masing cara pengairan berbeda dalam jumlah pemberian, jumlah air yang diberikan, dan cara pengairan. Adapun jumlah pemberian, jumlah air yang diberikan, dan cara pengairan disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Jumlah pemberian, jumlah air yang diberikan, dan waktu pemberian air menurut perlakuan

Perlakuan	Umur tanaman (HST)							Volume air / cara
A1. Disiram 7 hari sekali sesuai kebutuhan air aktual tanaman kedelai *)								
	30	37	44	51	58	65	72	Disiram , sebanyak 210 mL/tanaman/ 7 hari
A2. Diairi saat kritis								
Varietas Dering 1	35		45		65		Diairi , sampai sebatas permukaan tanah.	
varietas Gema	36		45		57			
Varietas Wilis	39		50		65			
A3. Disiram, saat munculnya gejala layu pada tiga daun teratas sesuai kebutuhan air aktual tanaman kedelai *)								
Varietas Dering 1	30	40	50	58	65	70	75	Disiram , sebanyak 30 mL/hari/tanaman dikalikan interval jumlah hari tidak disiram
varietas Gema	30	38	45	52	58	64	70	
Varietas Wilis	30	39	48	55	64	70	75	

^{*)} kebutuhan air aktual tanaman didasarkan pada uji pendahuluan, yaitu sebesar 10 x 3 mL kebutuhan air kedelai ((Kung *dalam* Fagi dan Tangkuman, 1985)

Petak percobaan dibuat dengan ukuran 2 x 4 meter. Kedelai ditanam dengan jarak tanam 40 x 15 cm, 1-2 biji per lubang tanam dengan bantuan tugal. Tanah diolah dicangkul secara dangkal (*minimum tillage*), dibuat bedengan sesuai ukuran dan ditanami. Pada petakan perlakuan pengairan saat kritis tanaman (A2), pinggiran petakan dipasang plastik secara vertikal sedalam 50 cm, untuk menghindari rembesan air ke samping (*seepage*). Caranya adalah tanah keliling perlakuan A2 (sebanyak 3 petakan setiap ulangan) digali sedalam 50 cm, plastik lembaran ketelan 0,02 mm dipasang secara vertikal sepanjang galian dan setelahnya tanah ditutupkan kembali untuk selanjutnya dibuat petakan.

Pupuk buatan yang terdiri dari pupuk urea, SP36, dan KCl diberikan masing-masing dengan dosis 50, 60, dan 60 kg/ha. Pupuk urea diberikan 2 kali (umur 15 hari dan 35

HST) sedangkan pupuk SP36 dan KCl diberikan pada umur 15 HST. Sepanjang barisan tanaman dibuat lubang secara garet untuk menempatkan pupuk, dan ditutup kembali dengan tanah setelah pupuk diaplikan. Perawatan tanaman yang lain seperti penyiangan dan pemberantas hama dan penyakit disesuaikan dengan kondisi lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Air merupakan pengendali semua aktivitas tanaman. Air berfungsi sebagai pelarut, media proses reaksi biokimia tumbuhan, pengatur jaringan, pengatur proses fisiologi tanaman (pembelahan sel, respirasi, dan fotosintesis) (Galston *et al.* 1980 ; Letvitt, 1980). Meskipun air dalam tanah tidak dapat mengendalikan pertumbuhan tanaman, namun secara tidak langsung status air dalam tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman di atasnya, karena air dalam tubuh tanaman diperoleh dari dalam tanah melalui mekanisme aliran masa.

Mekanisme masuknya butir-butir air ke dalam tubuh tanaman tergantung kepadatan akar, konduktivitas tanah terhadap air, dan perbedaan potensial air dalam tanah (Hillel, 1982). Air dapat dimanfaatkan oleh tanaman ketika pada kondisi air tersedia (*available water capacity*) bagi tanaman. Kendaan ini air dalam tanah pada posisi antara kapasitas lapang dan titik layu permanen (*permanent wilting point*). Kondisi inilah yang sesungguhnya menjadi titik krusial ketersediaan air bagi tanaman ketika musim kering tiba. Pada kondisi air tersedia tanaman tumbuh secara normal, tetapi apabila terlambat dalam memberikan air tanaman akan layu. Saat kritis tersebut tindakan yang harus dilakukan petani adalah dengan menambahkan air secara terbatas.

Untuk mengetahui kondisi air tanah dilakukan pengamatan kadar air (KA) tanah secara rutin seminggu sekali sejak tanaman umur 30 hari (R1-tanaman mulai berbunga) dan berakhir saat tanaman umur 72 hari (R7-polong mulai matang). Pemberian air dan varietas kedelai menunjukkan adanya interaksi positif. Kadar air tanah pada semua pengamatan menunjukkan adanya berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 2). Kadar air tanah berkisar antara 14,12 - 56,68%, angka-angka tersebut berada pada kondisi air tersedia lambat - diatas kapasitas lapang (Brandy, 1990).

Tabel 2. Kadar air tanah pada stadia generatif tiga varietas kedelai yang ditanam di lahan kering berdasarkan cara pemberian air, Jakenan MKII 2015

Perlakuan	Umur (HST)						
	30	37	44	51	58	65	72
	----- % -----						
A1V1	24.00cd	23.46b	22.44bc	18.91b	14.89b	16.53b	14.12b
A1V2	27.62d	25.05b	21.59c	19.37b	15.94b	16.64b	14.89b
A1V3	27.06b	24.69b	23.18bc	18.52b	18.75b	15.26b	16.44b
A2V1	24.95c	52.72a	31.11ab	35.01a	24.05a	24.16a	25.11a

A2V2	27.73b	56.68a	34.21a	34.27ab	24.23a	25.41a	24.96a
A2V3	29.27a	55.57a	35.54a	35.58a	26.72a	22.89a	24.14a
A3V1	22.85d	21.05b	21.11c	23.47b	15.91b	13.85b	22.18ab
A3V2	27.51ab	20.73b	19.69c	17.76b	14.15b	25.35a	23.35ab
A3V3	28.22ab	21.75b	27.79b	17.72b	24.09a	26.03a	24.43a
CV (%)	10.8	14.5	18.4	18.6	17.3	16.5	18.4

Angka dalam kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Pengairan: A1-disiram 7 hari sekali, A2-diari saat kritis tanaman, dan A3-disiram saat munculnya gejala layu pada tiga daun teratas

Varietas : V1 – varietas Dering-1, V2 – varietas Gema, dan V3 – varietas Wilis

Ketidak cukupan air pada periode pembentukan bunga dapat menyebabkan kerontokan bunga sedangkan kekurangan air pada periode pengisian polong dapat menyebabkan pembentukan biji tidak sempurna/mengecil. Umur tersebut merupakan pertumbuhan generatif tanaman kedelai dimana terdapat periode-periode kritis terhadap kekurangan air. Kebutuhan air selama pertumbuhan tanaman membentuk kurva kuadratik. Kebutuhan air tanaman pada awal pertumbuhan rendah, meningkat hingga kanopi terbentuk sempurna, dan menurun kembali saat menjelang panen (Boote *et al.* 1982 ; Gardner *et al.*, 1997).

Kombinasi perlakuan menunjukkan berbeda nyata terhadap capaian tinggi tanaman saat panen, Jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, bobot kering brangkas tanaman, bobot 100 biji, dan hasil biji (Tabel 3). Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan pengairan saat muncul gejala layu dengan varietas Gema (A3V2) sebesar 58,0 cm berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Tabel 3. Tinggi tanaman, komponen hasil, dan hasil kedelai berdasarkan kombinasi perlakuan cara pengairan dan varietas yang ditanam di lahan kering, Jakenan MK.II 2015

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah cabang	Jumlah polong/tanaman	Bobot 100 biji	Hasil biji kering simpan
	--- cm ---			--- g ---	--- t/ha ---
A1V1	53.0c	5.0b	38.7b	10.6b	1.96b
A1V2	55.5bc	5.7a	51.7a	11.6a	2.61a
A1V3	49.8d	5.0b	41.0b	10.1b	1.62b
A2V1	56.2ab	5.7a	37.7b	11.0ab	2.11ab
A2V2	55.7b	5.3b	49.3a	11.9a	2.44ab
A2V3	53.3c	4.3c	41.3b	10.1b	1.72b
A3V1	51.3cd	3.3d	41.7b	10.4b	1.98b
A3V2	58.0a	5.3ab	51.0a	11.2ab	2.39ab
A3V3	55.3bc	5.3ab	37.3b	10.1b	1.49b
CV (%)	8.9	10.3	9.2	13.4	12.5

Angka dalam kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Pengairan : A1-disiram 7 hari sekali, A2-diiri saat kritis tanaman, dan A3-disiram saat tanaman menunjukkan layu

Varietas : V1-Dering-1, V2-Gema, dan V3-Wilis

Jumlah cabang berkisar antara 3,3 – 5,7 dengan jumlah cabang terbanyak terjadi pada kombinasi perlakuan disiram 7 hari sekali dengan varietas Gema (A1V2) dan diiri saat kritis tanaman dengan varietas Dering-1 (A2V1). Varietas Gema menunjukkan jumlah polong/tanaman lebih banyak pada ketiga cara pemberian air, dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Varietas Gema kombinasi dengan cara disiram 7 hari sekali menghasilkan jumlah polong/tanaman 51,7 ; diiri saat kritis menghasilkan jumlah polong 49,3 sedangkan dengan disiram saat muncul gejala layu sesuai kebutuhan air aktual tanaman menghasilkan jumlah polong pertanaman 51,0 polong. Jumlah polong varietas gema pada berbagai pengairan menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan terhadap kombinasi perlakuan yang lain menunjukkan berbeda nyata.

Jumlah cabang dan jumlah polong per tanaman, serta bobot 100 biji menentukan hasil biji per satuan luas. Besarnya biji sangat ditentukan oleh sifat genetik dari varietasnya (Chen and Nelson, 2005), kondisi inilah yang menyebabkan bobot biji tidak terlalu terpengaruh oleh faktor luar, Bobot 100 biji tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan pengairan saat kritis tanaman dengan varietas Gema (A2V2) sebesar 11,9 g. Varietas Gema dengan tiga cara pengairan menghasilkan bobot 100 butir kedelai lebih tinggi dibanding varietas lainnya. Hasil kedelai berkisar antara 1,49-2,61 t/ha dengan hasil kedelai tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan pengairan disiram 7 hari sekali dengan varietas Gema (A1V2).

Interaksi antara varietas (genotif) suatu tanaman dengan kecukupan air memberi pengaruh nyata terhadap parameter agronomi tanaman, seperti: tinggi tanaman, bobot brangkasan kering, bobot 100 biji, dan hasil biji. Aktivitas metabolisme tanaman berjalan lancar ketika kebutuhan air tanaman cukup tersedia di sekitar perakaran (Gardner *et al* 1991 ; Mapegau 2006). Kondisi ini dapat terpenuhi dengan ketiga cara pengairan yang diteiti, sehingga menghasil kedelai yang cukup memadai meskipun menunjukkan adanya berbeda nyata.

Pengaruh ketersediaan air dalam tanah pertanaman kedelai tergantung varietasnya (Ismail dan Effendi, 1985). Hasil biji kering varietas Gema menunjukkan konsisten tinggi pada ketiga cara pengairan. Varietas Gema pada pemberian air disiram 7 hari sekali menghasilkan biji kering sebesar 2,61 t/ha, pada pemberian air diiri saat kritis tanaman menghasilkan biji kering sebesar 2,44 t/ha, dan pada pemberian air disiram saat muncul gejala layu pada daun menghasilkan biji kering sebesar 2,39 t/ha. Kombinasi

perlakuan antara cara pengairan dengan varietas gema tidak berbeda nyata, sedangkan terhadap kombinasi perlakuan lainnya menunjukkan berbeda nyata.

Tanaman kedelai mengenal masa kritis tanaman memerlukan air, yaitu: saat perkecambahan, saat pembungaan, saat pembentukan polong, dan saat pengisian biji (Gustavo *et al.*, 2013 ; Desclaux *et al.*, 2000 ; Rosolem, 2005). Apabila terjadi kekurangan saat tersebut tanaman mengalami stress dan dapat menimbulkan pertumbuhan kerdil pada phase vegetative dan menurunkan hasil pada phase generative (cakir, 2004 ; Chen and Nelson, 2005). Pengaruh terbesar defisit air terhadap hasil ditunjukkan saat pengisian biji (Doss, *et al.*, 1974; Dusek, *et al.*, 1971; Desclaux *et al.*, 2000; Frederick, *et al.*, 2001; Ismail dan Effendi, 1985). Menurut Rosolem, (2005) kekurangan air yang terjadi pada saat pengisian polong dapat menurunkan hasil hingga 50%. Keragaan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong/tanaman, bobot 100 biji, dan hasil biji kering simpan berdasarkan cara pengairan dan varietas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tinggi tanaman, komponen hasil, dan hasil berdasarkan cara pengairan (A) dan varietas (V) yang ditanam di lahan kering, Jakenan MK.II 2015

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah cabang	Jumlah polong / tanaman	Bobot 100 biji	Hasil biji kering simpan
	----cm----			---g---	---t/ha---
A1	52.8b	5.2a	43.7a	10.8a	2.06ab
A2	55.1a	5.1b	42.8a	11.0a	2.09a
A3	54.9ab	4.7c	43.3a	10.6a	1.95b
CV (%)	11.3	9.4	12.7	11.9	14.3
V1	53.5b	4.7c	39.3b	10.7b	2.02ab
V2	56.4a	5.4a	50.7a	11.6a	2.48a
V3	52.8b	4.9b	39.8b	10.1b	1.61b
CV (%)	7,5	12,6	8,3	13,1	10,5

Angka sekolom dan sebaris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Pengairan : A1-disiram 7 hari sekali, A2-diari saat kritis tanaman, dan A3-disiram saat tanaman menunjukkan layu

Varietas : V1-Dering-1, V2-Gema, dan V3-Wilis

Tinggi tanaman dan jumlah cabang meskipun dominan dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman, bukan berarti faktor luar tidak berpengaruh. Tinggi tanaman pada ketiga cara pengairan berkisar antara 52,8-55,1 cm dan berbeda nyata, sedangkan tinggi tanaman pada tiga varietas antara 52,8-56,4 cm dan berbeda antar ketiganya. Sementara itu jumlah cabang per tanaman menunjukkan berbeda nyata baik antar cara pengairan

maupun varietas. Jumlah cabang pada cara pengairan berkisar antara 4,7-5,2 sedangkan jumlah cabang varietas berkisar antara 4,7-5,4 antar ketiganya berbeda nyata.

Jumlah polong dan bobot 100 biji mempengaruhi hasil biji kering per satuan luas (Gadner, 1991 ; Yao *et al.* 2015). Varietas berpengaruh pada bobot 100 biji dan hasil biji kering (Gadner, 1991 ; Yangi *et al.*, 2018). Cara pengairan tidak berpengaruh terhadap bobot 100 biji tetapi berpengaruh terhadap hasil biji kering. Bobot 100 biji pada cara pengairan berkisar antara 10,6-11,0 g sedangkan pada varietas berkisar antara 10,1-11,6 g. Hasil biji kering berturut-turut adalah cara pengairan saat kritis tanaman (A2) > disiram 7 hari sekali (A1) > disiram saat tanaman menunjukkan layu (A3), yaitu 2,09 t/ha > 2,06 t/ha > 1,95 t/ha. Varietas Gema menghasilkan biji kering tertinggi diikuti varietas Dering-1 dan varietas Wilis yaitu sebesar 2,48 t/ha ; 2,02 t/ha, dan 1,61 t/ha.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan kedelai di lahan kering sangat potensial dalam rangka mendukung swasembada kedelai di Indonesia. Pemilihan varietas kedelai dan penentuan cara pengairan di lahan kering merupakan kunci keberhasilan penanaman kedelai di lahan kering. Varietas Gema dan Dering-1 dan kombinasinya dengan cara pengairan disiram 7 hari sekali dapat direkomendasi sebagai teknologi tanam kedelai di lahan kering. Varietas Gema dan varietas Dering-1 menghasilkan biji kering simpan sebesar 2,48 t/ha dan 2,02 t/ha (hampir sama dengan rata-rata hasil kedelai nasional sebesar 2,5 t/ha)

5. DAFTAR PUSTAKA

- Boote, J.R., Stansell, A.M.Schuber, and J.F.Stone. 1982. Irrigation, Water use and water relations In: H.E.Paatte and C.T.Young (*eds*) Peanut Science and Technology APPRES, Texas, USA Pp:164-205
- Brandy, N.C..1990. The Nature and Properties of Soils. Tenth edition. MasMillan Pub.Co., New York.621 p
- Cakir, R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crops Res.* Vol.89: 1–16.
- Chen, Y.; Nelson, R.L. 2005. Relationship between origin and genetic diversity in Chinese soybean germplasm. *Crop Sci.* 45: 1645–1652.
- Desclaux, D., Huynh, T., and Roumet, P. 2000. Identification of soybean plant characteristics that indicate the timing of drought stress. *Crop Science.* v. 40, p. 716-722
- Doss, B.D.; Pearson, R.W.; Rogers, H.T. Effect of Soil Water Stress at Various Growth Stages on Soybean Yield1. *Agron. J.* 1974, 66, 297–299
- Fagi, A.M. dan F. Tangkuman.1985. Pengelolaan air untuk pertanaman kedelai. *Dalam: Soatmadja, et al. (Eds) Kedelai.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Pp: 135-157
- Fagi, A.M. dan Las, I..2006. Membekali petani dengan teknologi maju berbasis kearifan local pada era Revolusi Hijau berkelanjutan lestari. Prosiding Seminar Nasional Yayasan Padi Indonesia, Membalik arus menui Revitalisasi Pedesaan. Jakarta, 24 Mei 2006.

- Frederick, J.R.; Camp, C.R.; Bauer, P.J..2001. Drought-Stress Effects on Branch and Mainstem Seed Yield and Yield Components of Determinate Soybean. *Cropence* 41, 759–763
- Galston, A.W., P.D.Davies, and R.L.Satter.1980. The life of the green plant. Prentice Hall, INC, Englewood Cliffs. New Yersey.Pp: 138-167
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (terjemahan oleh Herawati Susilo). UI.Pres. Jakarta. 427 halaman
- Gustavo, M.Sauza, Tiago, A.Catuchi., Suzana C.Bertolli, and Rogerio P.Soratto. 2013. Siybean under water deficit: Physiologycal and yield responses. A Comprehensive Survey of International Soybean Research - Genetics, Physiology, Agronomy and Nitrogen Relationships. Pp: 272-299
- Hillel, D..1982. Introduction to soil physics. Academic Press. Inc., New York. 364 page.
- Ismail,I.G., dan Suryatna Effendi. 1985. Pertanaman kedelai pada lahan kering. Dalam buku Kedelai (*penyunting*: Sadikin Soatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, Mahyudin Syam, S.O. Manurung, dan Yuswandi). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal.103-119
- Kompas. Com..2018. Produsen tahu-tempe ingin RI. Swasembada kedelai, Mendag bilang tak mudah. <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/09/20/080400226/produsen-tahu-tempe-ingin-ri-swasembada-kedelai-mendag-bilang-tak-mudah-> (diakses 10 Oktober 2018)
- Levitt, L..1980. Responses of plant to environment stresses. Departement of Plant Biology. Carnage Ins. Of Washington Stanford. California. p:25-210
- Mapegau.2006. Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max* L. Merr). Jurnal ilmiah Pertanian Kultura. Vol.41 no.1: 43-51
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2000. Laporan Tahunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 112 halaman
- Rosolem, C. A. (2005). Papel do Brasil no combate a fome no mundo. In: Suzuki, S., Yuyama, M. M. & Camacho, S. A. Boletim de pesquisa da soja. Fundação MT, Mato Grosso, Brazil, n. 09, p. 95-102.
- Yao, N.; Song, L.B.; Liu, J.; Feng, H.; Shu-Fang, W.U.; Jian-Qiang, H.E. 2015. Effects of Water Stress at Different Growth Stages on the Development and Yields of Winter Wheat in Arid Region. *Sci. Agric. Sin.* Vol.48: 2379–2389
- Yangi, W., Juliang Jin, Shangming Jiang, Shaowei Ning, and Li Liu. 2018. Quantitative Response of Soybean Development and Yield to Drought Stress during Different Growth Stages in the Huaibei Plain, China. *Agronomy*. Vol.8 (7): 97

PENGARUH RELIEF TERHADAP KADAR NITROGEN TOTAL TANAH PADA KEBUN APEL DI KOTA BATU, PROVINSI JAWA TIMUR

Kurniawan Sigit W¹, Suratman², Suharyadi², Sigit Heru Murti BS²

1. Mahasiswa Pascasarjana (S3) Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta
2. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta. Bulaksumur, Yogyakarta, 55281.

¹Email: kurniawan.fp@gmail.com,

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh relief terhadap kadar N total tanah pada lahan kebun apel. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret s/d Agustus 2017 berlokasi di Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Penentuan lokasi titik sampel tanah menggunakan metode *stratified random sampling* berdasarkan relief sehingga menghasilkan 9 area (kode R1 s/d R9) dan 60 titik sampel tanah. Analisis statistik menggunakan metode GLM Univariat 5% dengan perangkat lunak SPSS 16.0. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.000 (Sig.< 0,05) dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,876. Hal ini berarti bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% maka dapat disimpulkan bahwa relief berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen total tanah. Hasil penelitian ini berpotensi untuk memetakan variabilitas N total tanah dalam penerapan konsep pertanian presisi. Dalam konsep ini pupuk diberikan dalam dosis sesuai variabilitas spasial kadar hara tanah.

Kata kunci: relief, N total tanah, pertanian presisi.

1. PENGANTAR

Nitrogen adalah salah satu unsur hara makro esensial bagi tanaman karena dibutuhkan dalam jumlah besar dan ketersediaannya sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Pemenuhan kebutuhan nitrogen bagi tanaman dapat dilakukan melalui pemupukan. Pupuk urea adalah jenis pupuk yang banyak digunakan oleh petani karena sifatnya yang cepat tersedia bagi tanaman dan mudah aplikasinya (Budi dan Sari, 2015). Pemupukan dalam sistem pertanian konvensional diberikan dalam dosis seragam sehingga tidak tepat sasaran, boros, dan meningkatkan residu kimia dalam tanah (Corwin dan Lesch, 2010). Hal ini berarti sistem pertanian konvensional tidak efisien dan merusak tanah sehingga menurunkan produksi pertanian. Kondisi ini mendorong munculnya konsep *precision agriculture*.

Prinsip dasar konsep ini adalah pemberian input pertanian menyesuaikan dengan variabilitas spasial kesuburan tanahnya. Oleh sebab itu, identifikasi variabilitas kadar hara tanah (kesuburan tanah) secara spasial menjadi titik krusial dalam penerapan konsep ini (Oliver, 2010). Namun, ketersediaan data tersebut dalam skala detail masih sangat terbatas bahkan belum tersedia. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi sebaran spasial kadar hara tanah adalah interpolasi spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriging memiliki tingkat akurasi yang paling baik untuk mengidentifikasi sebaran spasial kadar hara tanah (Sollitto *et al.*, 2010; Sun *et al.*, 2012; Tesfahunegn *et al.*, 2011; De Benedetto *et al.*, 2013).

Metode kriging dapat memberikan hasil akurasi yang baik apabila jumlah titik sampel banyak dan jarak antar titik teratur sehingga penentuan titik sampel menggunakan metode grid. Konsekuensinya adalah memakan waktu, tenaga, dan biaya yang banyak. Hal ini menjadi kendala dalam penerapan konsep pertanian presisi (Minasny *et al.*, 2011; Misra *et al.*, 2014; Singh *et al.*, 2015). Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian untuk menjawab permasalahan tersebut sehingga menghasilkan metode yang lebih efisien.

Hasil penelitian Tomer *et al.* (2006) dan Siqueira *et al.* (2010) menunjukkan bahwa topografi mempengaruhi karakteristik tanah. Lahan tanaman apel di Kota Batu Provinsi Jawa Timur memiliki karakteristik topografi berupa relief yang beragam mulai dari berombak sampai dengan bergunung. Keragaman bentuk relief ini dapat menjadi petunjuk awal untuk mengidentifikasi kadar hara nitrogen total tanah secara spasial. Jadi tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh relief terhadap kadar nitrogen total tanah pada lahan kebun apel. Hipotesis penelitian ini adalah relief mempengaruhi kadar nitrogen total tanah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret s/d Agustus 2017 berlokasi di Kota Batu, Provinsi Jawa Timur, Indonesia (7°52'S and 112° 31'E). Ketinggian tempat berada pada 700 – 1900 mdpl dengan relief berombak sampai bergunung. Jenis tanah tergolong dalam ordo Inceptisol dengan tekstur tanah lempung berdebu, struktur tanah gumpal membulat, warna tanah 10YR3/2, dan konsistensi tanah agak teguh.

Penentuan titik sampel tanah di lapangan menggunakan metode *stratified random sampling* berdasarkan bentuk relief. Pengambilan sampel tanah menyesuaikan zona perakaran dan lebar tajuk tanaman apel yaitu pada kedalaman 50 cm dan 50 cm dari batang pohon.

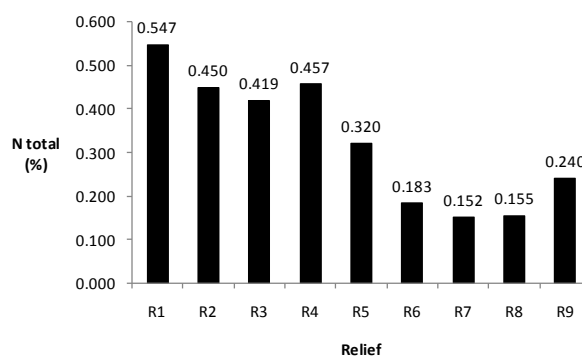
Analisis N total tanah menggunakan metode Kjeldahl dimana metode ini meliputi tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi (Eviati dan Sulaeman, 2012). Kadar nitrogen dihitung menggunakan formula : **Kadar Nitrogen (%) = $(V_c - V_b) \times N \times 2,8 \times f_k$** ; dimana: V_c : ml titar contoh; V_b : ml titar blanko; N : normalitas larutan baku H_2SO_4 ; f_k : faktor koreksi kadar air= $100/(100-\% \text{kadar air})$.

Analisis statistik deskriptif untuk melihat distribusi normalitas data dengan indikator Indeks Skewness. Analisis statistik GLM Univariate 5% untuk mengetahui pengaruh relief terhadap kadar hara nitrogen tanah. Kedua analisis statistik tersebut menggunakan perangkat lunak SPSS 16.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Relief adalah keadaan suatu wilayah daratan di permukaan bumi dilihat dari aspek lereng dan perbedaan ketinggian (Suparto dkk, 2016). Identifikasi relief dalam penelitian ini menggunakan data Digital Elevation Model (DEM) 5 meter yang diproses secara spasial menjadi data lereng dan bentuk *hillshade*. Identifikasi karakteristik relief menggunakan metode interpretasi visual sehingga menghasilkan 9 unit relief yaitu lungur vulkan bergunung (R1), lungur vulkan berbukit (R2), jalur sungai kikisan berbukit (R3), Dataran antar perbukitan bergelombang (R4), dataran antar perbukitan berombak (R5), dataran vulkanik berombak (R6), dataran vulkanik bergelombang (R7), jalur sungai kikisan bergelombang (R8), dan jalur sungai kikisan berombak (R9). Data inilah yang digunakan sebagai dasar penentuan titik sampel menggunakan metode *stratified random sampling* sehingga menghasilkan 60 titik lokasi sampel tanah.

Nitrogen dapat diserap langsung oleh tanaman berada dalam bentuk anion N sehingga bersifat larut dalam air dan mudah tercuci. Berbagai faktor yang mempengaruhi kadar N dalam tanah yaitu iklim dan vegetasi, topografi, dan komponen mineral (Budi dan Sasmita, 2015). Kadar N total tanah digunakan sebagai salah satu indikator kesuburan tanah. Kriteria kesuburan tanah berdasarkan kadar N total menurut Ritung et al (2011) terbagi menjadi 5 kelas yaitu sangat rendah (< 0.10), rendah ($0.10-0.20$), sedang ($0.21-0.50$), tinggi ($0.51-0.75$), dan sangat tinggi (>0.75). Nilai N total tanah pada berbagai unit relief memiliki rerata yang beragam mulai dari sangat rendah sampai tinggi (Gambar 1).



Gambar 1 Grafik rata-rata kadar nitrogen total tanah pada berbagai unit relief di kebun apel Kota Batu Provinsi Jawa Timur.

Nilai standar deviasi dari total 60 data tergolong kecil (0.155), artinya data tersebut bersifat homogen atau tidak ada data ekstrem. Indeks Skewness (0,985) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi data tergolong normal karena berada pada kisaran -2 sampai dengan 2. Berdasarkan kedua hasil tersebut maka asumsi normalitas data terpenuhi untuk analisis statistik univariat selanjutnya.

Tabel 1. Hasil analisis statistik deskriptif data kadar N total tanah.

Variabel	Rerata	Median	Deviasi standar	Varian	Indeks Skewness
N total	0.314	0.290	0.155	0.024	0.985

Analisis univariat adalah metode analisis statistik untuk menentukan ada tidaknya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat (Santoso, 2015). Dalam penelitian ini kadar hara N total berfungsi sebagai variabel terikat, sedangkan relief sebagai variabel bebas sehingga syarat univariat terpenuhi. Pengambilan keputusan metode ini mengacu pada nilai signifikansi (Sig.) lebih besar atau lebih kecil dari 0.05.

Tabel 2. Hasil analisis statistik kadar N total tanah menggunakan metode univariate 5%

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.236	8	0.155	45.040	0.000
Intercept	5.943	1	5.943	1731.995	0.000
Relief	1.236	8	0.155	45.040	0.000
Error	0.175	51	0.003		
Total	7.340	60			
Corrected Total	1.411	59			

a. R Squared = .876 (Adjusted R Squared = .857)

Hasil analisis statistik univariat pada taraf 5% menunjukkan nilai Sig. pada baris relief adalah 0.000 (Tabel 2). Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan menunjukkan bahwa nilai Sig. lebih kecil dari 0.05. Hal ini berarti dengan tingkat kepercayaan 95% maka relief berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen total tanah. Hal ini sesuai hasil penelitian Brubaker et al. (1993), Vaidya & Pal (2002), Souza et al (2006) bahwa perbedaan variabilitas spasial sifat kimia tanah berhubungan erat dengan kondisi relief suatu lahan.

Bui et al. (2017) dan Clemen et al. (2010) menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh kondisi topografis berupa lereng. Tweedy, dkk. (2001) dan Moster, dkk (2009) menyatakan bahwa topografi mempengaruhi ketersediaan kadar hara tanah melalui proses redoksimorphic. Hal ini sesuai hasil penelitian de Souza dkk, (2006) menyatakan bahwa bentuk relief mempengaruhi sebaran spasial sifat kimia tanah meliputi pH, N, P, K, dan KTK. Gessler et al. (2000) and Kravchenko and Bullock (2002) yang menyatakan bahwa topografi adalah faktor utama yang mempengaruhi karakteristik kimia tanah. Tsui dkk. (2004) menyatakan bahwa pergerakan dan akumulasi unsur hara dalam suatu lahan dipengaruhi oleh faktor lereng melalui pergerakan air tanah.

Dari sisi jumlah sampel, pemanfaatan data relief dalam penelitian ini dapat menjadi solusi dalam pemetaan kadar hara tanah yang lebih efisien bila dibandingkan berbagai penelitian lainnya. Pozdnyakova dan Zhang (1999) yang menggunakan 898 titik sampel tanah untuk mengidentifikasi sebaran spasial salinitas tanah pada lahan pertanian.

Davatgar *et al.* (2012) dalam penelitiannya menggunakan 303 titik sampel untuk memetakan kondisi kesuburan tanah secara spasial.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan atas penelitian ini adalah relief mempengaruhi kadar N total tanah pada kebun apel di Kota Batu Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian ini berpotensi untuk pemetaan variabilitas N total tanah dalam penerapan konsep pertanian presisi, khususnya pada lahan yang reliefnya berombak-bergunung. Dalam konsep pertanian presisi, pupuk tidak lagi diberikan dalam dosis seragam melainkan sesuai variabilitas spasial kadar hara tanah sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Budi S. Dan Sari S. 2015. *Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah*. UMM Press. Malang.
- Bui LV, Karl S, Gerhard C. 2017. A fuzzy logic slope-form system for predictive soil mapping of a landscape-scale area with strong relief conditions. *CATENA*. Volume 155. Pages 135-146
- Brubaker, S.C.; Jones, A.J.; Lewis, D.T.; Frank, K. 1993. Soil properties associated with landscape position. *Soil Science Society of America Journal*, v.57, p.235-239.
- Clemens G, Sabine F, Nguyen D C, Nyuyen V D, Karl S. 2010. Soil fertility affected by land use history, relief position, and parent material under a tropical climate in NW-Vietnam. *CATENA*. Volume 81. Issue 2. Pages 87-96
- Corwin, D., & Lesch, S. 2010. Delineating Site-Specific Management Units. In O. M. A, *Geostatistical Applications for Precision Agriculture* (pp. 139-166). London: Springer.
- Davatgar, N., Neishabouri, M. R., & Sepaskhah, A. R. 2012. Delineation of Site specific Nutrient Management Zones for Paddy Cultivated Area Based on Soil fertility using Fuzzy Clustering. *Geoderma*, 173-174, 111-118.
- De Benedetto, D., Castrignano, A., & Quarto, R. 2013. A Geostatistical Approach to Estimate Soil Moisture as A Function of Geophysical Data and Soil Attributes. *Procedia Environmental Sciences*, 19, 436-445.
- Eviati dan Sulaeman. 2012. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk (Petunjuk Teknis 2)*. Badan Litbang Kementerian Pertanian. Indonesia
- Gessler, P.E., Chadwick, O.A., Chamran, F., Althouse, L., Holms, K., 2000. Modeling soil-landscape and ecosystem properties using terrain attributes. *Soil Science Society of America Journal* 64, 2046–2056
- de Souza, Z. M., Junior, J. M., Pereira, G. T., & Barbieri, D. M. 2006. Small Relief Shape Variation Influence Spatial Variability of Soil Chemical Attributes. *Sci.Agric.* , 63 (2).
- Kerry, R., & Oliver, M. A. 2007. The Analysis of Ranked Observations of Soil Structure Using Indicator Geostatistics. *Geoderma*, 140, 397-416.
- Kravchenko, A.N., Bullock, D.G., 2002. Correlation of corn and soybean yield with topography and soil properties. *Agronomy Journal* 75, 75–83
- Minasny, B., & Hartemink, A. E. 2011. Predicting Soil Properties in The Tropics. *Earth Science Reviews*, 106, 52-62.
- Misra, R. K., & Padhi, J. 2014. Assessing Field Scale Soil Water Distribution With Electromagnetic Induction Method. *Journal of Hydrology*, 516, 200-209.
- Moster, K. F., Ahn, C., & Noe, G. B. 2009. The Influence of Microtopography on Soil Nutrient in Created Mitigation Wetlands. *Restoration Ecology* , 17 (5).
- Oliver, M. A. 2010. *Geostatistical Applications for Agriculture*. London: Springer.
- Pozdnyakova, L., & Zhang, R. 1999. Geostatistical Analyses of Soil Salinity in a Large Field. *Precision Agriculture*, 1, 153-165

- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Rosmarkam A. dan Yuwono N.A. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. PT Kanisius. Yogyakarta.
- Singh, Varinderpal-Singh, Purba, J., Sarma, R., Lat, M., Yadvinder-Singh, Gupta, R. 2015. Site Specific Fertilizer Nitrogen Management in Irrigated Transplanted Rice (*Oryza Sativa*) Using an Optical sensor. *Precision Agriculture*, 16, 455-475.
- Siquera, D.S., J marques, dan GT Pereira. 2010. The use of landform to predict the variability of soil and orange attributes. *Geoderma* 155. 55 – 66. Elsevier.
- Sollitto, D., Romic, M., Castrignano, A., Romic, D., & Bakic, H. 2010. Assesing Heavy Metal Contamination in Soial of Zagreb Region (Northwest Croatia) Using Multivariate Geostatistics. *Catena*, 80, 182-194.
- Sun, W., Minasny, B., & McBratney, A. 2012. Analysis and Prediction of Soil Properties Using Local Regression Kriging. *Geoderma*, 171-172, 16-23.
- Suparto, Sofyan Ritung, Kusumo Nugroho, Erna Suryani, Chendy TF. 2016. *Pedoman Klasifikasi Landform Indonesia Untuk Pemetaan Tanah*. BBSDLP.
- Tesfahunegn, G. B., Tamene, L., & Vlek, P. L. 2011. Catchment Scale Spatia Variability of Soil Properties and Implications on Site Specific Soil Mangement in Northern Ethiopia. *Soil & Tillage Research*, 117, 124-139.
- Tomer, M.D., Cambardella, C.A., James, D.E., Moorman, T.B., 2006. Surface-soil properties and water contents across two watersheds with contrasting tillage histories. *Soil Science Society of America Journal* 70, 620–630
- Tsui C.C., Chen, Z. S., & Hsieh, C. F. (2004). Relationship between soil properties and slope position in lowland rain forest of southern Taiwan. *Geoderma* , 123 (131).
- Tweedy, K. L., R, O. E., & T, H. S. (2001). Influence of microtopography on restored hydrology and other wetland functions. *American Society of Agricultural Engineers Annual International Meeting*. (01-2061).
- Vaidya, P. H. dan Pal, D.K. 2002. Microtopography as a factor in the degradation of Vertisols in Central India. *Land Degradation & Development* v.13, p.429-445

UJI POTENSI SERESAH DALAM KETIAK PELEPAH PADA BATANG KELAPA SAWIT UNTUK PERTUMBUHAN *Pueraria javanica* DI PEMBIBITAN

M.AZYIS MUSLIM¹, DANIE INDRA YAMA¹, YULIYANTO¹

Program studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Jalan Gapura
No. 8, Bekasi, Jawa Barat 17520,
e-mail : azizmuslim216@gmail.com

ABSTRAK

Masalah yang timbul pada saat ini yaitu keterbatasan top soil sebagai media tanam, salah satu pengganti *top soil* adalah seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit, seresah berasal dari sludang bunga betina, sisa potongan buah, bunga jantan yang telah membusuk dan menjadi bahan organik. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh media tanam seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*, menentukan media yang baik, dan mengetahui kandungan unsur hara seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit. Penelitian dilakukan di kebun percobaan 1 Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, terhitung bulan Februari 2018 sampai April 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan perlakuan A1 : Top Soil 100%, A2 : Seresah 100%, A3 : Subsoil 60% + seresah 40%, A4 : Subsoil 40% + seresah 60%, A5 : Subsoil 20% + seresah 80%. Satu perlakuan terdapat tiga ulangan, dan setiap ulangan terdiri atas tiga sampel. Jika terdapat pengaruh nyata diuji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multi Range Test*) 5%. Parameter pengamatan yaitu : tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian seresah ketiak batang kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*, seperti tinggi tanaman dari umur 1 dan 2 BST (Bulan Setelah Tanam) dan diameter batang, jumlah daun pada umur 2 BST (Bulan Setelah Tanam), perlakuan A3 memberikan efek yang baik terhadap tinggi tanaman, sedangkan perlakuan A4 merupakan media terbaik diameter batang dan jumlah daun, peranan seresah mampu ketersediaan N 2,09%, P 0,08%, dan K 0,179%.

Kata kunci : Bahan Organik, LCC, pembibitan.

1. PENGANTAR

Pembibitan adalah kegiatan menanam kecambah yang sudah memiliki radikula (akar) dan tajuk. Bibit merupakan penentu keberhasilan pada tanaman karena bibit bagian dari objek utama yang akan dikembangkan dalam proses budidaya (Ilyas *et al.*, 2013). Media tanam adalah komponen utama dalam suatu budidaya tanaman. Media tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit. Bahan organik (seresah) merupakan hasil dari sludang bunga betina, sisa potongan buah, dan bunga jantan yang telah membusuk dan menjadi bahan organik. Menurut Dalimoenthe (2013) media tanam berbahan dasar organik mempunyai banyak keuntungan dibandingkan media tanah mineral, yaitu bobot lebih ringan, tidak mengandung inokulum penyakit, dan lebih bersih.

Pada saat ini mencari media tanam yang baik (*Top soil*) sangat susah, sehingga perlu adanya alternatif dalam menciptakan media tanam yang berkelanjutan, seperti menggunakan pencampuran tanah sub soil dan seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit. Bahan organik merupakan tindakan pengelolaan yang diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah

(Rachman *et al.*, 2008). Bahan organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan dapat memberikan kontribusi terhadap ketersediaan hara N, P, dan K.

Tahap pembibitan tanaman, komposisi media tanam yang biasa digunakan adalah tanah, kompos, dan arang sekam (Sumarna, 2002). Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Elpawati *et al.*, 2015). Kualitas seresah meliputi kandungan senyawa-senyawa seperti karbon (C), Nitrogen (N), Fosfor (P), Lignin (L), Polifenol, dengan perbandingan antara komponen-komponen senyawa tersebut, seperti C/N, C/ L dan L/ N (Rindyastuti dan Agung, 2010). Banyak seresah ketiak di perkebunan kelapa sawit, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media tanam pengganti *Top soil* di pembibitan. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh dan menentukan media yang terbaik terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica* serta mengetahui kandungan unsur hara seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2018 sampai April 2018. Di kebun percobaan 1 dan Uji pH, kelembaban di Laboratorium Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, pada ketinggian ± 50 mdpl. Analisis kandungan unsur hara di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah Bogor Jawa Barat. Alat dan bahan yang digunakan cangkul, karung, sendok, ember, penggaris, jangka sorong, kamera, timbangan analitik, oven, pH meter, kertas milimeter blok, moisture meter, *polybag* ukuran 15 cm x 7,5 cm. Bahan yang digunakan adalah tanah latosol (sub soil), benih *Pueraria javanica*, air, seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap, yang terdiri atas lima perlakuan setiap satu perlakuan terdapat tiga ulangan, dan setiap ulangan terdiri atas tiga sampel, sehingga jumlah tanaman yang digunakan 45 tanaman. Perlakuan yang diujikan pada penelitian ini sebagai berikut : A1 : Top Soil 100%, A2 : Seresah 100%, A3 : Subsoil 60% + seresah 40%, A4 : Subsoil 40% + seresah 60%, A5 : Subsoil 20% + seresah 80%. Prosedur percobaan terdiri atas persiapan areal, persiapan bahan, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), bobot basah dan bobot kering (gram). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini memiliki kondisi awal pH yaitu 5,26 dan akhir penelitian pH yaitu 5,90. Pada kelembaban awal 40% dan akhir 60%. Dari hasil Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor bahwa seresah mengandung unsur hara N 2,09%, P 0,08%, dan K 0,179%. Rekomendasi standar pH 6,5-7, kelembaban 40-60%, dan unsur hara N 1,23-1,90%, P 0,08-0,12%, dan K 2%. Berikut parameter pengamatan, dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Parameter pengamatan

Parameter	Sampel									
	A1		A2		A3		A4		A5	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2
a Tinggi Tanaman	57,70 c	70,88 c	68,29 bc	89,35 bc	85,05 ab	148,22 ab	110,4 a	166,74 a	97,37 a	194,66 a
b Diameter Batang	5,20	2,60 c	5,00	4,46 bc	5,12	6,33 ab	6,11	8,79 a	5,33	8,38 a
c Jumlah Daun		3,56 c		5,22 bc		10,33 a		12,50 a		8,44 ab
d Bobot Basah		2,98		2,28		6,14		6,14		6,94
e Bobot Kering		1,70		1,03		1,97		2,19		2,42

Keterangan : B1: Bulan satu dan B2: Bulan kedua, dan angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan dengan uji jarak berganda Duncan atau uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) 5%.

a. Tinggi Tanaman

Pada parameter tinggi tanaman, menunjukkan bahwa perlakuan campuran tanah sub soil dan seresah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman pada umur 1 dan 2 BST (Bulan Setelah Tanam). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada bulan pertama perlakuan A4 merupakan perlakuan yang paling baik dibandingkan perlakuan lain, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A5. Pada bulan kedua perlakuan A5 merupakan yang paling baik dibandingkan perlakuan lain, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4, sehingga dapat dikatakan bahwa komposisi media A3, A4 dan A5 baik untuk tinggi tanaman. Hal ini diduga karena seresah mampu menyediakan unsur hara N, dibuktikan dari hasil analisis Laboratorium bahwa seresah mengandung unsur hara N 2,09%, sehingga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Menurut Ernita *et al.*, (2017) hasil analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan dosis pemberian limbah seresah jagung berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Menurut Lingga *et al.*, (2003) pemberian limbah seresah jagung pada tanah meningkatkan ketersediaan unsur hara N yang merupakan unsur hara utama bagi tanaman yang berperan dalam pertambahan tinggi tanaman.

b. Diameter Batang

Pada perlakuan komposisi media tanam berpengaruh nyata pada parameter diameter batang pada umur 2 BST (Bulan Setelah Tanam). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa A4 (tanah sub soil 40% + seresah 60%) merupakan perlakuan yang terbaik pada umur 2 BST (Bulan Setelah Tanam), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan

A5. Hal ini karena seresah mampu menyediakan K dan N yang didukung dengan tanah sub soil, sehingga berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Menurut Lingga *et al.*, (2000) kalium berperan penting dalam proses pengangkutan mineral termasuk air, secara nyata memperbesar diameter batang (pada tanaman muda) dan nitrogen berperan untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Timor *et al.*, (2016) nitrogen merupakan bahan yang essensial untuk pembelahan dan pembesaran sel.

c. Jumlah Daun

Berdasarkan sidik ragam bahwa pemberian campuran tanah sub soil dan seresah berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pada umur 2 BST (Bulan Setelah Tanam) perlakuan A4 merupakan perlakuan yang paling baik dibandingkan perlakuan lain, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A5. Hal ini dikarenakan jumlah daun akan seiring dengan banyaknya cabang yang muncul, dikarenakan bahan organik berasal dari sisa tanaman umumnya mudah terurai karena C/N yang rendah, ini dapat tersedianya unsur hara N yang berlebihan yang terdapat didalam seresah ketiak pada batang kelapa sawit. Menurut Gardiner dan Miller, (2004), menyatakan bahwa nitrogen (N) merupakan unsur yang dominan dibanding unsur lainnya dalam pertumbuhan vegetatif. Namun, untuk mencapai pertumbuhan yang optimum didukung dengan kecukupan unsur hara P dan K. Menurut Tambunan, (2009) kandungan kalium dalam kompos juga sangat berperan dalam meningkatkan total berat basah dan berat kering bibit dan magnesium dalam tanah dapat membantu dalam pembentukan daun.

d. Bobot Basah dan Bobot Kering

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan tanah sub soil dan seresah tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering. Karena mempunyai tinggi tanaman yang tinggi, dan terendah pada perlakuan A2. Menurut Muthahara *et al.*, (2016) semakin tinggi tanaman, maka akan semakin tinggi pula bobot segar dan bobot kering yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN dan SARAN

a. Kesimpulan

- 1 Pemberian seresah ketiak batang kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*, seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun pada umur bulan dua bulan.
- 2 Pertumbuhan media terbaik terletak pada perlakuan A3 (tanah sub soil 60% + seresah 40%).
- 3 Seresah ketiak pada batang kelapa sawit mengandung unsur hara N 2,09%, P 0,08%, K 0,179%, C 34,18%, dan C/N 16%.

b. SARAN

Perlu kajian lanjutan dengan komposisi yang berbeda dan dilakukan uji coba terhadap tanaman lain serta analisis lebih dalam tentang kandungan unsur hara lain pada seresah dalam ketiak pelepah pada batang kelapa sawit.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dalimoenthe, S.L. 2013. Pengaruh media tanam organik terhadap pertumbuhan dan perakaran pada fase awal benih teh di pembibitan. *Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung Pasirjambu, Kabupaten Bandung* 16 (1): 1-11.
- Elpawati, Stephani D.D.Y.K.S, Dasumiati. 2015. Optimalisasi penggunaan pupuk kompos dengan penambahan *Effective Microorganism* 10 (EM10) pada produktivitas tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Biologi*. 8 (2).
- Ernita, E.J., Yetti, H., Ardian. 2017. Pengaruh pemberian limbah seresah Jagung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) *Department of Agrotechnology Faculty of Agriculture, University Of Riau, Pekanbaru*.4 (2).
- Gardner, D.T., R W. Miller. 2004 *Soils in Our Environment* Prentice Hall. New Jersey. *Journal of biogeography* 550 p.
- Ilyas, Y., Rombang, J.A., Marthen. T. L., Pangemanan, E.F.S. 2013. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb) Havil). Sulawesi : Universitas Sam Ratulangi. 10 hal.
- Lingga, P., Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta : Penebar Swadaya
- Muthahara, E., Baskara, M., Herlina, N. 2016. Pengaruh jenis dan volume Media tanam pada pertumbuhan tanaman markisa (*Passiflora edulis* Sims.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 10 (10) : 10.
- Rachman, I.A., Djuniwati, S., Idris, K., 2008. Pengaruh bahan organik dan pupuk NPK terhadap serapan hara dan produksi jagung di Inceptisol Ternate. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 10 (1) : 7-13.
- Rindyastuti, R., Agung, D.S. 2010. Komposisi kimia dan estimasi proses dekomposisi seresah 3 spesies familia Fabaceaedi kebun raya Purwodadi. Yogyakarta : Seminar Nasional Biologi, Fakultas Biologi UGM. 998 hal.
- Sumarna, Y. 2002. Budidaya Jati, Jakarta: Penebar swadaya.
- Tambunan, E. 2009. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada media tumbuh sub soil dengan aplikasi kompos limbah pertanian dan pupuk organik. *Jurnal Online*. 2(1) : 140-148.
- Timor, B.A.P., Tyasmoro, S.Y., Sebayang, H.T. 2016. Respon pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada bebrbagai jenis media tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (4): 276 – 282.

PENGARUH KOMBINASI *SLURRY* BIOGAS SAMPAH BUAH DENGAN BEBERAPA JENIS BAHAN ORGANIK PADAT TERHADAP PERTUMBUHAN TOMAT PADA ENTISOL CANGKRINGAN, SLEMAN

Muhammad Imaduddin Suria Saputra¹⁾, Cahyo Wulandari^{*2)} dan Nasih Widya Yuwono²⁾

^{1,2}Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
e-mail : wulan_soil@ugm.ac.id

ABSTRAK

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura penting. Kendala dalam budidaya tomat salah satunya adalah kesuburan tanah yang rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan penggunaan pupuk organik. Slurry merupakan hasil proses fermentasi anaerob pada instalasi biogas dalam bentuk cair. Slurry bersifat ramah lingkungan, dan mengandung nutrisi bagi tanaman serta mikroorganisme dan beberapa metabolit sekunder. Dengan demikian slurry ini mempunyai potensi sebagai pupuk organik. Namun slurry memiliki kadar hara dan karbon yang rendah sehingga penambahan bahan organik padat perlu dilakukan untuk menambah hara dan menyuplai karbon pada tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi slurry tunggal dengan slurry yang dikombinasikan dengan bahan organik padat terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada Entisol Cangkringan, Sleman serta mengetahui mana perlakuan yang terbaik. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian UGM menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan tanpa pupuk, pupuk NPK, slurry 100%, slurry 50% + pupuk kompos ayam 4 ton/ha, slurry 50% + pupuk kompos sapi 5 ton/ha, slurry 50% + kompos jerami 6 ton/ha, slurry 50% + arang sekam 7 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian slurry + bahan organik padat memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter bobot segar akar tanaman dan produksi buah tomat.

Kata kunci: biogas, slurry, tomat, bahan organik padat, Entisol

1. PENGANTAR

Sampah merupakan satu hal yang banyak dihindari namun setiap waktu dihasilkan dari aktivitas sehari-hari. Sampah dihasilkan dari berbagai sumber yaitu kegiatan rumah tangga, industri, perkantoran, pertanian/perkebunan, fasilitas umum maupun pertambangan. Sampah menjadi suatu persoalan yang besar jika tidak dikelola dengan baik. Pada daerah perkotaan, sampah organik belum banyak dimanfaatkan oleh penduduk. Biasanya mereka membuang sampah organik begitu saja. Oleh karena itu perlu adanya upaya pengelolaan yang profesional agar sampah organik bisa menjadi sesuatu yang menghasilkan. Salah satu caranya adalah dengan menjadikan sampah organik sebagai bahan biogas. Selain dapat mengurangi jumlah sampah dan menghemat energi, sisa biogas berupa slurry dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang menyuburkan tanah.

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang

biodegradable dalam kondisi anaerobik. Seiring berkembangnya ilmu, dewasa ini biogas tidak terbatas hanya berbahan kotoran ternak seperti sapi atau kambing saja, melainkan dapat diisi dengan limbah buah dan sayur, maupun sisa-sisa tanaman (Gunawan, 2007). Salah satu hasil proses fermentasi anaerob pada instalasi biogas adalah terbentuknya limbah cair berbentuk slurry. Slurry merupakan ampas atau sisa dari hasil pengolahan biogas (berupa cairan) berbahan sampah buah dan air melalui proses fermentasi tanpa oksigen (anaerobik) di dalam ruang tertutup yang disebut digester. Slurry dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya dengan diolah menjadi pupuk organik cair. Menurut Suzuki *et al.*, (2001) dalam Oman (2003), sludge yang berasal dari biogas (slurry) sangat baik untuk dijadikan pupuk karena mengandung berbagai macam unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan seperti P, Mg, Ca, K, Cu dan Zn. Kandungan unsur hara dalam limbah (slurry) hasil pembuatan biogas terbilang lengkap meskipun jumlahnya sedikit, dan juga mengandung senyawa-senyawa lain yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman.

Entisol merupakan jenis tanah yang masih berkembang. Tanah Entisol merupakan tanah marginal yang memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang kurang subur karena memiliki tekstur pasir sehingga daya menahan dan menyimpan air rendah, serta unsur hara dan bahan organik yang rendah (Tan, 1986). Oleh sebab itu penambahan bahan organik perlu dilakukan untuk memperbaiki pengaruh tesktur tanah sehingga mampu menyimpan air lebih baik dan meningkatkan kesuburan tanah serta ketersediaan unsur hara.

Tomat merupakan salah satu sayuran yang umum dikonsumsi di dunia . Beberapa unsur penting yang berperan dalam pertumbuhan tanaman tomat anatara lain unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur N dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman dan sintesis protein. Unsur P berperan dalam merangsang pembentukan bunga, buah, biji, serta pematangan buah tomat. Sedangkan unsur K mencegah terjadinya kerontokan bunga serta meningkatkan kualitas buah. Pemberian unsur hara melalui pemupukan pupuk organik selain dapat mempengaruhi pertumbuhan juga berdampak baik pada sifat fisik dan kimia tanah dalam jangka waktu yang lama.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Bahan yang digunakan antara lain sampel tanah Entisol dari Cangkringan, Sleman, benih tomat varietas servo, slurry biogas limbah buah, pupuk NPK, pupuk kompos ayam dan sapi, pupuk kompos jerami, serta arang sekam, dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat kimia tanah. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* 8 kg, ayakan, meteran, *hand counter*, alat tulis, dan peralatan lain yang digunakan untuk analisis di Laboratorium Tanah Umum, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah

Mada. Perlakuan terdiri dari K0 (tanpa pupuk), K+ (Pupuk NPK 250 kg/ha atau 2,25 gr/pot), S (Slurry 100% = 47ml/pot), SA (Slurry 50% (23,5ml/pot) + pupuk kompos ayam 4 ton/ha), SS (Slurry 50% (23,5ml/pot) + pupuk kompos sapi 5 ton/ha), SJ (Slurry 50% (23,5ml/pot) + kompos jerami 6 ton/ha), SAS (Slurry 50% (23,5ml/pot) + arang sekam 7 ton/ha). Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan ulangan sebanyak 4 ulangan, sehingga total unit percobaan adalah 28 unit. Penyiraman slurry dilakukan 2 hari sekali sampai 40 hst. Pemberian pupuk NPK dilakukan pada saat pindah tanam serta menjelang pembungaan. Analisis yang dilakukan meliputi N total tanah, P tersedia tanah, K tersedia tanah setelah panen, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk dan akar, bobot kering tajuk dan akar, bobot segar buah, kekerasan buah, diameter buah, dan warna buah. Data penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal Entisol Cangkringan, Sleman

No	Parameter	Satuan	Nilai	Harkat
1	pH H ₂ O	-	5,71	Agak masam
2	pH KCl	-	4,89	Agak masam
3	DHL	dS/m	0,004	Sangat Rendah
4	C-Organik	%	0,82	Rendah
5	Bahan Organik	%	1,42	Rendah
6	KPK	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	7,21	Rendah
7	N – Total	%	0,14	Rendah
8	Nisbah C/N	-	5,85	Rendah
9	P ₂ O ₅	ppm	7,01	Rendah
10	K – Tersedia	(cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,43	Sedang
11	Tekstur			
	Debu	%	20	Pasir Geluhan
	Lempung	%	4	
	Pasir	%	76	

Standar harkat tanah : Balittan (2009)

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah Entisol dari daerah Cangkringan, Sleman. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa unsur makro N, P, dan K berturut-turut memiliki nilai 0,14%, 7,01 ppm, 0,43 cmol⁽⁺⁾/kg, ketiganya termasuk ke dalam harkat rendah. Selain itu juga memiliki nilai bahan organik 1,42% yang termasuk ke dalam harkat rendah. Pemberian slurry tunggal dan slurry yang dikombinasikan dengan bahan organik padat diharapkan dapat memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah.

Karakteristik Slurry Biogas Sampah Buah

Tabel 2. Hasil karakteristik slurry biogas sampah buah

No	Parameter	Satuan	Hasil
1	pH	-	8,4*
2	Kadar air	%	90,15*
3	C-organik	%	0,08
4	N total	%	0,02
5	P total	%	0,007
6	K total	%	1,78
7	Ca total	%	0,019**
8	Mg total	%	0,006**
9	Fe	ppm	0,01**
10	Mn	ppm	0,25**
11	H ₂ S	ppm	Tak terdeteksi
12	BOD	ppm	79,7**
13	COD	ppm	216,8**
14	<i>Lactobacillus sp.</i>	cfu/mL	47,6**
15	<i>Salmonella sp.</i>	cfu/mL	81,3**

Keterangan : (*) Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum standar pupuk cair

organik (SK Mentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011)

(**) Putri (2017)

Slurry yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur hara yang tergolong rendah apabila mengacu pada SNI. Beberapa diantaranya N total 0,02%, P total 0,007%, K total 1,78%, C-organik 0,08%. Dari hasil analisis slurry di atas menunjukkan bahwa unsur K memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan hara-hara makro lain seperti N dan P. Tingginya kandungan unsur K karena bahan-bahan yang digunakan untuk biogas berupa buah-buahan yang kaya akan kalium.

Karakteristik Pupuk Kompos Sapi, Kompos Ayam, Kompos Jerami dan Arang Sekam

Tabel 3. Hasil karakteristik pupuk kompos sapi, kompos ayam, kompos jerami dan arang sekam

Parameter	Pupuk Kompos Sapi	Pupuk Kompos Ayam	Kompos Jerami	Arang Sekam*
pH H ₂ O	8,1	8,72	8,33	7,7
DHL (dSm ⁻¹)	0,24	0,17	0,11	0,05
C-Organik (%)	34,47	34,68	36,7	22,34
Bahan Organik (%)	68,94	44,06	73,4	44,68
C/N	16,57	12,43	26,02	34,55
N Total (%)	2,08*	2,79*	1,41*	0,65*
P Total (mg/kg)	0,65*	1,76*	1,02*	0,02*
K Total (%)	0,72*	1,80*	1,26*	0,34*

Keterangan : *Sumber : Witaswara (2018)

Penggunaan pupuk yang bersumber dari kotoran hewan atau bahan organik yang lain untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah merupakan salah satu langkah untuk menjaga kesehatan tanah dalam jangka panjang. Selain sifatnya yang ramah lingkungan, pupuk organik juga kaya akan unsur hara, baik makro maupun mikro. Penambahan bahan organik pada penelitian ini bertujuan untuk menambah kadar C-organik pada tanah dikarenakan pemberian slurry tunggal belum mencukupi karena kadar C-organik yang rendah.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi slurry biogas sampah buah dan beberapa jenis bahan organik padat terhadap hara N,P,K tanah pada Entisol, Cangkringan, Sleman setelah panen

Perlakuan	N-total (%)	K-tersedia (cmol(+).kg ⁻¹)	P-tersedia (ppm)
Tanpa pupuk	0,11 a	0,09 ab	17,27 bc
NPK	0,15 a	0,11 c	29,47 a
Slurry 100%	0,12 a	0,11 c	12,64 c
Slurry 50% + Kompos Ayam 4 ton/ha	0,16 a	0,11 c	20,55 b
Slurry 50% + Kompos Sapi 5 ton/ha	0,14 a	0,09 ab	14,98 bc
Slurry 50% + Kompos Jerami 6 ton/ha	0,12 a	0,10 bc	28,73 a
Slurry 50% + Arang Sekam 7 ton/ha	0,12 a	0,08 ab	11,79 c

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara dalam tanah. Hara N diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) atau amonium (NH_4^+), hara fosfor diserap dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} dan hara K diserap dalam bentuk ion K^+ . Nilai N-total, P-tersedia dan K-tersedia tanah meningkat setelah pemupukan. Hal ini dikarenakan kandungan N, P dan K dalam tanah sangat dipengaruhi oleh penambahan unsur melalui pupuk. Pemberian slurry yang dikombinasikan dengan bahan organik padat dan arang sekam memberikan kenaikan nilai dibandingkan dengan perlakuan slurry tunggal pada parameter N-total dan K-tersedia meskipun tidak signifikan. Namun, nilai unsur hara tanah setelah panen masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan sebagian hara sudah terserap dan dimanfaatkan oleh tanaman.

Tabel 5. Pengaruh kombinasi slurry biogas sampah buah dan beberapa jenis bahan organik padat terhadap berat segar dan berat kering tajuk dan akar tomat pada Entisol, Cangkringan, Sleman

Perlakuan	Bobot Segar		Bobot kering	
	Tajuk (g)	Akar (g)	Tajuk (g)	Akar (g)

Tanpa pupuk	214,47 ab	21,20 b	44,20	3,150 b
NPK	254,00 a	29,05	bc	4,775 ab
Slurry 100%	193,32 b	ab	61,17 a	3,575 b
Slurry 50% + Kompos Ayam 4 ton/ha	218,00 ab	18,67 b 23,72 b	46,07 bc	4,125 b
Slurry 50% + Kompos Sapi 5 ton/ha	203,67 ab	26,35	56,25 ab	4,125 b 5,375 ab
Slurry 50% + Kompos Jerami 6 ton/ha	179,55 b	b 26,15	53,92	7,125 a
Slurry 50% + Arang Sekam 7 ton/ha	207,77 ab	b 39,00 a	ab 40,67 c 48,75 bc	

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%.

Efektifitas tanaman dalam menyerap hara dapat tercermin dari berat segar tajuk.

Berat segar merupakan total berat tanaman yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik (Salisbury dan Ross, 1995). Berdasarkan tabel di atas bobot segar tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk NPK, sedangkan pada perlakuan bahan organik tertinggi terdapat pada perlakuan slurry + kompos ayam. Bahan organik berpengaruh terhadap sifat fisika yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, porositas dan daya mengikat air serta meningkatkan ketahanan terhadap erosi. Selain itu juga bahan organik juga menjadi sumber unsur hara bagi tanaman. Pada parameter berat segar akar hasil tertinggi terdapat pada perlakuan slurry + arang sekam. Penambahan arang sekam ke dalam media tanam tanah berpasir yang memiliki porositas tinggi dapat meningkatkan ruang pori total dan menahan air tanah (Kusuma dkk., 2013). Hasil tertinggi pada parameter bobot kering tajuk terdapat pada perlakuan pupuk NPK, sedangkan perlakuan bahan organik tertinggi pada slurry + kompos ayam. Bobot kering akar tertinggi pada perlakuan slurry + arang sekam. Hal ini karena pemberian arang sekam mampu memperbaiki sifat-sifat tanah seperti struktur tanah, aerasi tanah, ketersediaan air dan hara serta kemasaman tanah. Berat kering akar mengindikasikan kemampuan suatu tanaman untuk menyerap air, karena tanaman yang memiliki berat kering akar yang tinggi memiliki perakaran yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman dengan berat kering akar yang rendah (Kurniasih dan Wulandhany, 2009).

Tabel 6. Pengaruh kombinasi slurry biogas sampah buah dan beberapa jenis bahan organik padat terhadap kualitas buah tomat pada Entisol, Cangkringan, Sleman

Perlakuan	Parameter		
	Kekerasan buah tomat (newton)	Diameter buah tomat (cm)	Bobot segar buah tomat (gr)
Tanpa pupuk	459,35 b	28,92 b	254,18 c
NPK	820,53 a	53,47 a	536,44 a
Slurry 100%	768,56 a	49,48 a	494,88 ab

Slurry 50% + Kompos ayam 4 ton/ha	712,82 a	46,28 a	419,39 ab
Slurry 50% + Kompos sapi 5 ton/ha	691,95 ab	43,04 ab	427,19 ab
Slurry 50% + Kompos Jerami 6 ton/ha	629,88 ab	37,50 ab	411,35 ab
Slurry 50% + Arang sekam 7 ton/ha	636,26 ab	37,19 ab	356,55 bc

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak ada beda nyata dengan uji DMRT 5%.

Kekerasan, diameter, dan bobot segar buah merupakan komponen mutu buah yang banyak menjadi pertimbangan konsumen dalam memilih buah tomat. Kekerasan buah akan mempengaruhi daya simpan buah, buah yang keras dapat disimpan lebih lama dan tidak banyak mengalami kehilangan cairan buah. Bobot segar buah tomat menunjukkan kadar air yang terkandung pada buah tersebut. Hasil tertinggi kekerasan, diameter, dan bobot segar buah terdapat pada perlakuan kontrol positif, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian slurry tunggal dan pemberian slurry + bahan organik padat. Hal ini terjadi disebabkan kandungan unsur P dan K pada slurry dan bahan organik cukup dan mampu merangsang pembentukan bunga dan buah dengan optimal. Menurut Mas'ud (1993) bahwa translokasi fotosintat ke buah tomat dipengaruhi oleh Kalium. Kalium mempengaruhi pergerakan fotosintat dari sel mesofil menuju ke akar, hal ini akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa slurry dan kombinasi slurry dengan bahan organik padat berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar, dan bobot kering akar. Pada parameter ketersediaan unsur hara meskipun tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata, namun pemberian bahan organik padat mampu memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pupuk anorganik pada parameter N-total. Pada parameter kualitas buah, perlakuan slurry dan kombinasi slurry dengan bahan organik padat tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik ke depannya dapat menggantikan peran pupuk anorganik sebagai sumber hara bagi tanaman.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis kandungan hara dalam slurry dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan organik lain dan variasi dosis untuk dikombinasikan dengan slurry.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, G. 2007. Mengolah Sampah Jadi Uang. Trans Media Pustaka, Jakarta.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Kompos Cair. Agro Media, Jakarta.
- Kurniasih B., dan Wulandhany F. 2009. Penggulangan daun, pertumbuhan tajuk dan akar beberapa varietas padi gogo pada kondisi cekaman air yang berbeda. *Agrivita* 31:118 -128.
- Kusuma, A. H., M. Izzati, dan E. Saptiningsih. 2013. Pengaruh penambahan arang dan abu sekam dengan proporsi yang berbeda terhadap permeabilitas dan porositas tanah liat serta pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Bul. Anat. & Fisiol.* Vol. XXI (1):1-9.
- Mas'ud, P. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.
- Oman. 2003. Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Dari Hasil Penambahan Urine Pada Limbah (Sludge) Keluaran Instalasi Gas Bio Dengan Masukan Feces Sapi. Skripsi Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Putri, A.E. 2017. Efektivitas slurry limbah biogas buah sebagai larutan nutrisi dalam sistem hidroponik tanaman pakcoy. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology (Fisiologi Tumbuhan.* Alih bahasa: Diah R.L dan Sumaryono). ITB. Bandung.
- Tan, K. H. 1986. Degradation of Soil Minerals by Organic Acid. *SSSA Publ.* 17: 1-25.
- Witaswara, R. 2018. Pengaruh arang sekam padi dengan pembuatan yang berbeda terhadap efisiensi serapan N urea padi gogo Alfisol Mulo Gunungkidul. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.

PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT BERKELANJUTAN UNTUK TANAMAN CABAI DAN BAWANG MERAH: Review Hasil Penelitian

Muhammad Noor, Arifin Fahmi, Eni Maftuah, dan Hendri Sosiawan

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)

Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru. 70712. Telp. 0511 4772534.

Email: m_noor_balittra@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tanaman cabai dan bawang merah termasuk komoditas strategis dan telah ditarget menjadi salah satu komoditas ekspor. Selain cocok dikembangkan pada tanah mineral, kedua komoditas diatas juga dapat ditanam di tanah gambut. Lahan gambut dikategorikan sebagai daerah rawa yang mempunyai ketebalan lapisan gambut minimal 50 cm dan kadar bahan organik minimal 20%. Indonesia mempunyai luas lahan gambut sekitar 14,95 juta hektar dan diantaranya antara 9-10 juta hektar dikategorikan sesuai untuk pengembangan pertanian. Pemanfaatan lahan gambut disinyalir berdampak terhadap emisi gas rumah kaca (CO_2) dan degradasi lahan. Pemanfaatan lahan gambut terdistorsi akibat kebijakan (*political will*) yang lebih berpihak pada isu-isu tentang perubahan iklim. Pemahaman terhadap sifat dan perilaku gambut sangat penting agar sistem pengelolaan lahan gambut dapat menjadi bagian dari kegiatan adaptasi dan mitigasi sehingga tercapai pengelolaan lahan gambut ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian lapangan (*field experiment*) di lahan gambut untuk tanaman cabai dan bawang merah yang dimulai tahun 2003 di beberapa lokasi menunjukkan prospek yang baik secara ekonomi maupun ekologi. Kunci keberhasilan dalam pengelolaan lahan gambut untuk tanaman cabai dan bawang merah adalah pengaturan muka air tanah yang ideal antara 40-60 cm. Cabai dan bawang merah umumnya ditanam pada guludan, surjan, atau tegalan yang ditinggikan dengan dukungan saluran-saluran drainase dangkal dan/atau bedengan dengan tinggi 20 - 25 cm. Penelitian di lahan gambut dangkal Desa Purwodadi, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng, 2003 menunjukkan hasil cabai mencapai 11,97 t/ha dengan input kapur dolomit 2 t/ha; pupuk kandang sapi 5 t/ha; urea, SP-36 dan KCl masing-masing 150, 187,5 dan 125 kg/ha; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ masing-masing 5 kg/ha. Penelitian lain menunjukkan cabai varietas prabu paling baik dibandingkan varietas lainnya. Penelitian lainnya menunjukkan penggunaan mulsa gulma dan/atau plastik dapat meningkatkan hasil cabai. Penelitian di lahan gambut Desa Kelampangan, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng, tahun 2016 menunjukkan hasil cabai terbaik pada pemberian mulsa berupa gulma yang dikomposkan dan/atau mulsa plastik dengan hasil berkisar antara 11,5-12,0 t/ha. Penelitian di lahan gambut Kereng Bengkirai, Kota Palangka Raya, Kalteng 2013 dengan paket input pemupukan lengkap dihasilkan bawang merah antara 4,4-8,7 t/ha. Varietas sembrani paling cocok dengan hasil 8,7 t/ha lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Hasil penelitian lainnya di lahan gambut Kelampangan, Kalteng 2016 menunjukkan pemberian abu sekam sebagai amelioran memberikan pertumbuhan dan hasil cabai secara signifikan dibandingkan pemberian biochart dan tanpa amelioran. Hasil bawang merah yang dicapai tertinggi berkisar 15-17 t/ha dan terendah berkisar 8-19 t/ha. Hasil analisis usaha tani ke dua komoditas diatas menunjukkan dengan hasil cabai 2 t/ha keuntungan yang dicapai Rp. 21 juta/ha/musim dan hasil bawang merah 5,4 t/ha -- apabila harga Rp. 30.000/kg (saat penelitian), maka keuntungan yang dicapai Rp. 121 juta/ha/musim .

Kata kunci: pengelolaan, lahan gambut, cabai dan bawang merah

1. PENGANTAR

Tanaman cabai dan bawang merah termasuk komoditas strategis yang ditarget mencapai swasembada 2018 dan menjadi komoditas ekspor untuk menunjang harapan Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045 (Kementan, 2017). Kedua komoditas strateegis ini sangat berfluktuasi baik pangsa ketersediaan maupun kebutuhannya sehingga sewaktu-waktu harga meningkat tajam. Produksi nasional kedua komoditas tersebut diatas masih tergolong rendah dibawah pangsa kebutuhan yang terus meningkat. Oleh karena itu, menjadi perhatian pemerintah untuk meningkatkan produksi kedua komoditas tersebut melalui berbagai upaya baik intensifikasi maupun ekstensifikasi. Tanaman cabai dan bawang merah pada awalnya banyak berkembang di lahan kering dan/atau tadah hujan. Namun ternyata ke dua komoditas tersebut selain cocok dikembangkan pada tanah mineral (lahan kering) juga mempunyai prospek lahan basah atau lahan rawa, termasuk di tanah gambut (BALITTRA, 2014).

Tanah gambut terbentuk akibat proses *paludifikasi*, yaitu proses akumulasi bahan organik dari tumpukan sisa tanaman yang mati (serasah) secara anaerob sehingga proses pengendapan lebih kuat dari pada perombakan (*decomposed*). Lahan gambut dikategorikan sebagai daerah rawa yang mempunyai ketebalan lapisan gambut minimal 50 cm dan kadar bahan organik minimal 20% (Noor, 2001). Indonesia mempunyai luas lahan gambut sekitar 14,95 juta hektar dan diantaranya antara 9-10 juta hektar dikategorikan sesuai untuk pengembangan pertanian (BBSDLP, 2015; Noor, 2017).

Akhir-akhir ini pemanfaatan lahan gambut mengalami perdebatan seiring dengan ancaman dampak emisi gas rumah kaca (CO_2) dan degradasi lahan. Pemanfaatan lahan gambut menjadi terdistorsi akibat kebijakan (*political will*) yang lebih berpihak pada isu-isu *conservation* daripada *development*. Pemanfaatan lahan gambut disinyalir berdampak terhadap emisi gas rumah kaca (CO_2) dan degradasi lahan sehingga muncul kebijakan (*political will*) yang lebih berpihak pada isu-isu tentang perubahan iklim. Pemanfaatan lahan gambut sangat potensial untuk mendukung peningkatan pendapatan masyarakat di lahan rawa/gambut sebagai sumber ekonomi dengan tetap memperhatikan kondisi ekologi, khususnya dalam pengembangan tanaman hortikultura, diantaranya cabai dan bawang merah (Maftuah *et al*, 2014; Noor *et al.*, 2013). Pemahaman terhadap sifat dan perilaku gambut sangat penting sehingga sistem pengelolaan dan budidaya pertanian di lahan gambut dapat menjadi bagian dari kegiatan adaptasi dan mitigasi sehingga pengelolaan lahan gambut ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Tulisan ini ingin mengemukakan tentang rangkaian hasil-hasil penelitian berkaitan dengan pengelolaan lahan gambut berkelanjutan untuk tanaman cabai dan bawang merah serta hasil analisis usaha tani masing-masing komoditas sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan paket teknologi pengelolaan lahan gambut berkelanjutan,

khususnya untuk tanaman cabai dan bawang merah yang menjadi komoditas strategis sekarang dan masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan gambut Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah dalam bentuk penelitian lapangan (*field experiment*). Penelitian dilakukan secara terpisah, tidak disusun dalam urutan waktu (*time series*), namun untuk keperluan penulisan ini penelitian semua dilaksanakan di lahan gambut pada beberapa daerah/lokasi di Kalimantan Tengah yang disusun sebagai *review*. Pengelolaan air menjadi kunci bagi pemanfaatan lahan gambut untuk tanaman sayuran karena muka air tanah yang ideal antara 40-60 cm. Cabai dan bawang merah umumnya ditanam pada guludan atau surjan atau tegalan yang ditinggikan dengan dukungan saluran drainase dangkal atau bedengan dengan tinggi 20 - 25 cm.

Lokasi penelitian meliputi lahan gambut (1) Desa Purwodadi, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng; (2) Desa Wonoagung, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng; (3) Desa Kalampangan, Kota Palangka Raya, Kalteng; (4) Desa Kereng Bengkirai, Kota Palangka Raya, Kalteng. Perlakuan input amelioran dan pupuk dalam penelitian meliputi pemberian kapur/dolomit; pupuk kandang ; pupuk kompos; pupuk urea, SP-36 dan KCl; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Penggunaan varietas unggul baru (VUB) dalam penelitian meliputi cabai hot Chili, prabu, tanjung 1, tanjung 2, tombak 1 dan untuk bawang antara lain sembrani, bima-brebes, dan maja cipanas, bima arjuna; batu ijo; dan bauji.

Pengamatan terhadap kondisi agrobiofisik dan karakteristik lahan gambut dari lokasi penelitian di atas meliputi pengelolaan air, penataan lahan, sifat fisika dan kimia mengacu pada penelitian Noor dan Lestari (2008); Lestari *et al.* (2010); Fahmi (2017) dan Maftuah (2017a; 2017b). Penyajian hasil penelitian utamanya meliputi kondisi dan karakteristik lahan, hasil panen (t/ha) cabai dan bawang merah masing-masing penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel tabular dan grafik histogram.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi dan Karakteristik Lahan Gambut

Lahan gambut Desa Kanamit Barat, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng merupakan lahan bukaan lama, lahan transmigrasi yang dibuka tahun 1980/81, ketebalan rata-rata 50 cm, kedalaman pirit > 90 cm, kematangan saprik, berada pada daerah aliran Sungai Kahayan. Lahan gambut Desa Kalampangan, Kota Palangka Raya juga bukaan lama, lahan transmigrasi yang dibuka tahun 1983, ketebalan bervariasi dari 50 cm sampai puluhan meter, termasuk lahan gambut yang dinilai masuk terdegradasi.

Lahan gambut Pulau Pisau mempunyai kadar bahan organik lebih rendah dibandingkan Kota Palangka Raya. Karakteristik kimia dan kesuburan lahan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik kimia dan kesuburan lahan gambut desa penelitian

Karakteristik	Nilai dan Kriteria (Desa)			
	Kanamit Barat ¹⁾	Kelampangan ²⁾	Wono Agung ³⁾	Kelampangan-2 ⁴⁾
pH-H ₂ O tanah	2,89*****	4,67****	4,15*****	4,65*****
C-organik (%)	18,5*****	52,54*****	9,03*****	56,5*****
N-total (%)	0,88*****	1,21*****	9,29*****	0,49***
P-total (mg/100 g P ₂ O ₅)	12,06**	176,53*****	29,02***	0,03*
P-tersedia (ppm)	8,32*	147,46*****	9,03*	22,18**
K-total (mg/100 g K ₂ O)	-	11,54**	-	-
KTK (cmol/100g)	-	135,77*****	-	211*****
Kation Tertukar :				
K-dd (cmol/kg)	32,61*****	0,78****	0,30***	0,85****
Na-dd (cmol/kg)	-	0,23**	-	1,00
Ca-dd (cmol/kg)	6,22***	4,29**	0,46*	5,23**
Mg-dd (cmol/kg)	3,48****	2,59***	0,15*	4,47****
Fe (ppm)	33	-	50	-
Cu (ppm)	4	-	12	-
Zn (ppm)	4	-	10	-
Sulfat (ppm)	591	-	-	-

Keterangan :

* = sangat rendah; ** = rendah; ***=sedang; ****= tinggi; *****=sangat tinggi
- = data tidak tersedia

Sumber : ^{1),3)}Noor dan Lestari (2008); ²⁾Maftu'ah (2017a); ⁴⁾Maftuah (2017b)

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kemasaman lahan gambut yang digunakan penelitian bereaksi masam (pH 4,0-4,5), kecuali Kanamit Barat sangat masam, sedangkan sifat kimia lainnya sangat beragam seperti P tersedia tergolong rendah sampai sedang (BBSDL P, 2012).

Dalam pemanfaatan lahan gambut untuk tanaman cabai dan bawang merah petani harus membuat guludan atau saluran drainase dangkal agar tanaman tidak kebasahan pada saat hujan. Oleh karena lahan gambut mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air cukup tinggi sehingga saluran drainase dangkal tersebut berfungsi untuk meningkatkan aerasi tanah sehingga tanaman dapat tumbuh optimal (Noor, 2001).

Dalam menjaga permukaan air tanah agar tidak terjadi drainase berlebihan (*over drainage*) maka pengelolaan air diatur pada tingkat skala mikro atau tersier dengan memasang pintu air atau tabat (*dam overflow*). Untuk tanaman sayuran atau hortikultura di lahan gambut bedengan dibuat memanjang berkisar 6 m sampai 12 m, lebar antara 2 m sampai 3 m, dan tinggi antara 20 cm sampai 25 cm (BALITTRA, 2014).

Pengelolaan Lahan Gambut untuk Cabai

Selain pengelolaan air (drainase dangkal) dan penataan lahan (bedengan) yang dikemukakan diatas, tanaman cabai di lahan gambut memerlukan bahan amelioran dan pupuk lengkap. Penelitian cabai di lahan gambut di Desa Wonoagung, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng tahun 2007 menunjukkan bahwa ameliorasi dan pemupukan sangat memberikan kenaikan hasil yang sangat signifikan. Semakin besar kapur (dolomit) diberikan semakin meningkat hasil cabai. Penambahan Cu dan Zn meningkatkan hasil cabai (Tabel 2). Selain itu jenis vareitas menentukan, cabai varietas prabu lebih toleran dibandingkan jenis tanjung 1, tanjung 2, tombak 1, dan Hot Chilli. Namun Hot Chili juga bisa dikembangkan di lahan gambut Desa Purwodadi, Maluku, Pulang Pisau, Kalteng apabila menggunakan input dolomit, pukan dan pupuk NPK yang cukup dan lengkap (Tabel 3).

Penelitian lainnya di lahan gambut Desa Wono Agung, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, pemberian amelioran dan pupuk lengkap pada Paket II lebih baik menunjukkan hasil 11,97 t/ha lebih baik dibandingkan dengan Paket I dan Paket III (paket petani) dengan hasil masing-masing 8,47 t/ha dan 10,89 t/ha. Paket II lebih baik dari Paket I karena ada tambahan pupuk kandang sapi. Paket II merupakan input optimal berupa kapur dolomit 2 t/ha; pupuk kandang sapi 5 t/ha; urea, SP-36 dan KCl masing-masing 150, 187,5 dan 125; juga $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ masing-masing 5 kg/ha menghasilkan cabai yang paling tinggi (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh ameliorasi dan pupuk mikro terhadap hasil cabai di lahan gambut
Desa Wonoagung, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng, MK 2007

Aplikasi Pupuk Mikro	Takaran Dolomit (t/ha)			Rata-rata (t/ha)
	0,5	1,0	2,0	
Tanpa Cu dan Zn	3,56	3,65	4,42	3,88
5 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	4,72	3,71	6,08	5,50
5 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4,38	4,36	2,42	3,89
10 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	3,46	4,39	3,49	3,78
10 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4,42	4,05	4,67	4,38
10 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 10 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4,27	4,08	4,72	4,52
Rata-rata	4,22	4,37	4,38	4,33

Sumber : Noor dan Lestari (2008)

Tabel 3. Pengaruh ameliorasi, pupuk serta vaeritas terhadap hasil cabai di lahan gambut
Desa Purwodadi, Kec. Maluku, Kab. Pulang Pisau, Kalteng, 2013

Varietas Cabai	Hasil Cabai (t/ha)		Indeks Toleransi	Peningkatan Hasil (t)
	M1	Mo		
Prabu	7,72	4,02	0,52	3,70
Tanjung-1	4,72	1,32	0,09	3,40
Tanjung-2	3,44	0,59	0,03	2,85
Hot Chili	5,95	1,73	0,13	4,22
Tombak	14,10	1,47	0,13	2,63

Keterangan :

M1 = Dolomit 2 t/ha; pukan 5 t/ha; urea 100 , SP 36 189,5 , KCl 125 kg/ha

M0 = Tanpa dolomit dan pupuk

Sumber: Lestari *et al.* (2013)

Hasil penelitian di lahan gambut Desa Kelampangan, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng menunjukkan hasil cabai terbaik dengan pemberian amelioran pupuk kandang + abu dari gulma insitu (A4) disertai dengan pupuk lengkap NPK 1,5 kali rekomendasi (P3) dengan pemupukan 150 kg N, 300 kg P₂O₅ dan 180 kg K₂O/ha) dengan hasil mencapai 19,09 t/ha (Tabel 4). Hasil cabai dari Tabel 4 dengan memilah antara hasil cabai dengan warna merah dan hijau diperoleh gambaran bahwa hasil panen antara cabai merah lebih tinggi daripada cabai hijau (Gambar 1).

Penelitian lainnya di lahan gambut Desa Kalampangan, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng, 2017 menunjukkan perlakuan amelioran abu sekam secara umum menghasilkan cabai lebih tinggi dibandingkan amelioran biochart dan tanpa amelioran dengan rata-rata hasil 17,64 t/ha berbanding dengan 12,91 dan 12,39 t/ha. Hasil tertinggi pada aplikasi abu sekan dan pupuk anorganik tunggal yang dikocor dengan hasil cabai mencapai 19,32 t/ha (Tabel 5 dan Gambar 2). Hasil penelitian menunjukkan hasil cabai di lahan gambut tertinggi berkisar 15-17 t/ha dan terendah berkisar 8-10 t/ha (BALITTRA, 2014).

Tabel 4. Pengaruh ameliorasi dan pupuk terhadap hasil cabai di lahan gambut Desa Kelampangan, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng, 2017.

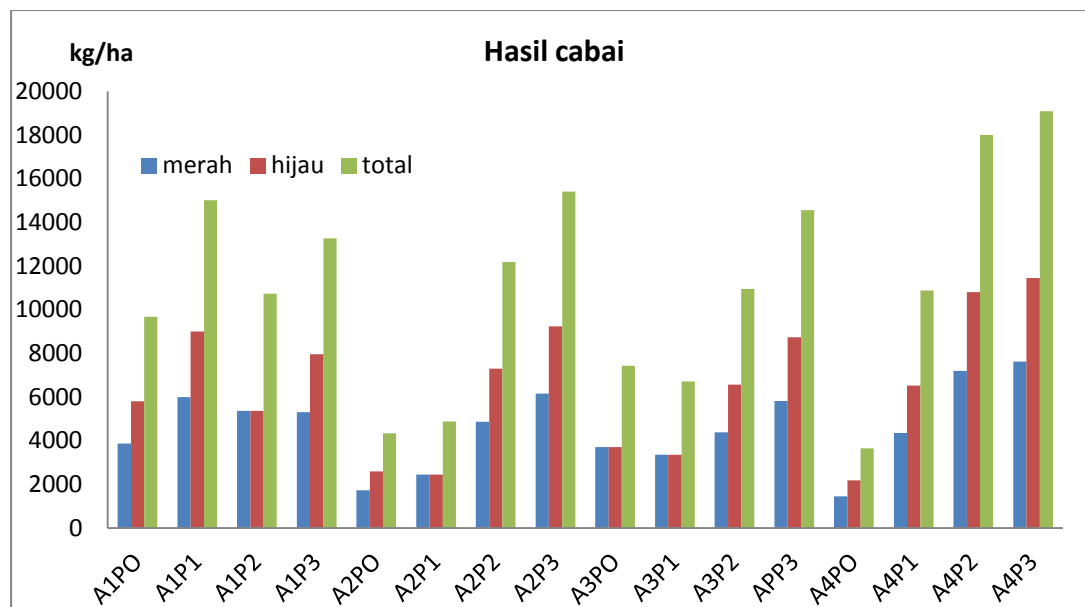
Pupuk (kg/ha)	Paket Ameliorasi (kg/ha)				Rata-rata (P)
	A1	A2	A3	A4	
P0	9,69	4,34	7,44	3,66	6,28
P1	15,02	4,89	6,72	10,88	9,38
P2	10,74	12,19	10,96	18,01	12,97
P3	13,27	15,41	14,56	19,09	15,58
Rata-rata (A)	12,18	9,21	9,92	12,91	11,05

Keterangan :

A1= 100% pukan; A2=50% pukan+50% biochart; A3=50% pukan kompos gulma insitu; A4= 50% pukan+ 50% abu gulma; P0= tanpa NPK; P1= 50% rekomendasi; P2= 100%

rekomendasi: P3= 150% rekomendasi. Paket amelioran (pukan) 5 t/ha, N=100 kg N/ha, SP36 = 200 P₂O₅, KCl = 120 kg K₂O/ha.

Sumber : Maftuah (2017a)



Gambar 1. Hasil panen cabai dalam bentuk buah merah dan hijau di lahan gambut Desa Kalampangan Sebangau, Palangka Raya, Kalteng, 2017

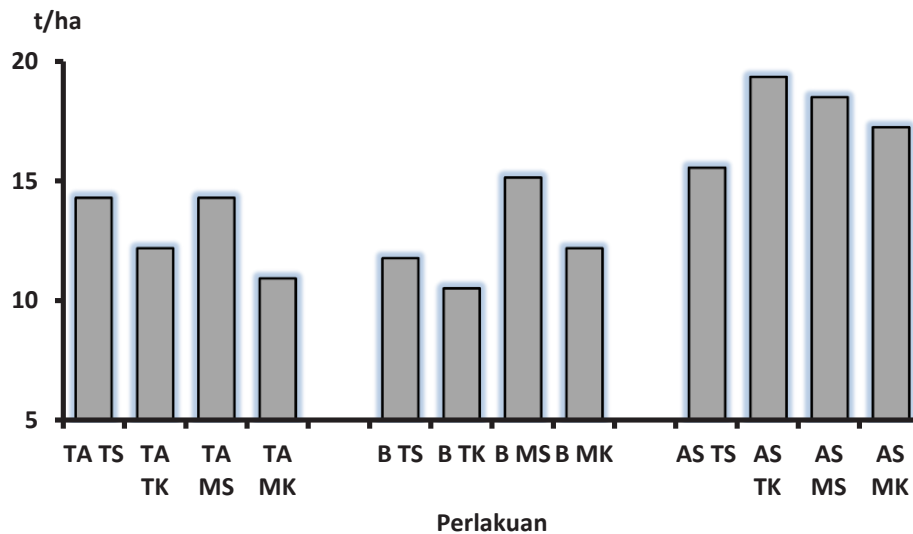
Tabel 5. Pengaruh ameliorasi dan pupuk terhadap hasil cabai di lahan gambut Desa Kelampangan-2, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng, 2017

Pupuk (kg/ha)	Paket Ameliorasi (kg/ha)			Rata-rata (P)
	TA	B	AS	
TS	14,28	11,76	15,54	13,86
TK	12,18	10,50	19,32	14,00
MS	14,28	15,12	18,48	15,96
MK	10,92	12,18	17,22	13,44
Rata-rata (A)	12,91	12,39	17,64	14,31

Keterangan :

TA= Tanpa aplikasi amelioran; B= Aplikasi biochart, AS= Aplikasi abu sekam; TS= pupuk anorganik sebar langsung; TK= pupuk anorganik dilarutkan dan dikocor; MS= pupuk anorganik majemuk sebar langsung; MK= Pupuk anorganik majemuk dilarutkan dan dikocor.

Sumber: Fahmi (2017)



Gambar 2. Hasil panen cabai di lahan gambut Desa Kalampangan-2, Sebangau, Palangka Raya, Kalteng, 2017

Pengelolaan Lahan Gambut untuk Bawang Merah

Penanaman bawang merah di lahan gambut agak rumit dan tidak sembarangan. Menurut Firmansyah (2014) lahan gambut yang cocok untuk bawang merah adalah yang masih mentah atau mendekati setengah matang (hemik). Lahan sebelum ditanami diolah sambil membuat bedengan dengan agak sempit antara 1 m sampai -1,5 m dan ketinggian 20-30 cm dan panjang disesuaikan dengan ketersediaan lahan. Kemudian dibuat larikan untuk penempatan pupuk dan dasar tanam 20 cm sejajar dengan bedengan. Jarak tanam 18 cm x 20 cm. Pupuk dasar sebelum tanam dapat menggunakan campuran abu (dari hasil kebakaran pokok-pokok atau ranting pohon, gulma) 2 t/ha, pupuk kandang sapi 12 t/ha, dan pupuk SP 36 666 kg/ha.

Laporan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah, hasil penelitian bawang merah di lahan gambut Kereng Bengkirai, Kota Palangka Raya, Kalteng 2013 dengan paket input pemupukan dan pengelolaan lengkap menunjukkan hasil antara 4,4 sampai 8,7 t/ha, tergantung varietas. Hasil varietas sembrani mencapai 8,7 t/ha lebih tinggi dibandingkan varietas bima brebes dan maja cipanas dengan hasil 7,2 t/ha dan 7,3 t/ha. Paling rendah dicapai varietas trisula dan manjung rata-rata hanya mencapai 4,7 dan 4,4 t/ha (Sinar Tani, 2014).

Hasil penelitian di lahan gambut Desa Kelampangan-2, Ke. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng 2017 menunjukkan pertumbuhan dan hasil bawang merah secara signifikan lebih baik pada pemberian kompos dibandingkan jenis bahan amelioran lainnya. Walaupun jenis bahan pembenah tanah dan varietas tidak menunjukkan perbedaan nyata. Jenis bahan pembenah berupa kompos memberikan pengaruh lebih

baik terhadap hasil bawang merah dibandingkan jenis bahan pembenah tanah lainnya. Nampak varietas batu ijo memberikan hasil berat umbi lebih tinggi dibandingkan yang lain. Ukuran biji varietas batu ijo lebih besar dibandingkan varietas yang lain, sehingga hasil per petak pada varietas tersebut juga lebih tinggi (Tabel 6 dan Gambar 3).

Tabel 6. Pengaruh ameliorasi dan pupuk terhadap hasil bawang merah di lahan gambut Desa Kelampangan-2, Kec. Sebangau, Kota Palangka Raya, Kalteng, 2017

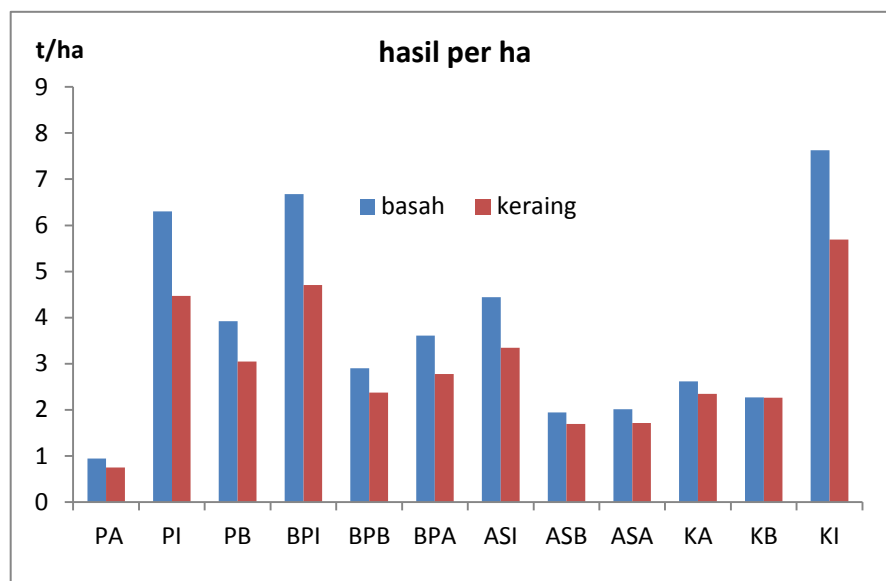
Varietas	Paket Ameliorasi (kg/ha)				Rata-rata (V)
	P	B	AS	K	
A	0,94	3,61	2,01	2,61	2,29
B	3,92	2,90	2,27	2,27	2,84
I	6,30	6,67	4,41	7,63	6,26
Rata-rata (AM)	3,72	4,39	2,90	4,17	3,79

Keterangan :

P = 100% pukan sapi; BP= 50% biochar sekam padi + 50% pupuk kandang sapi; AS=50% abu sekam padi + 50% pukan sapi; K = kompos terdiri dari 40% gulma *insitu* + 40% pukan sapi + 20% dolomit;

A = Varietas Bima Arjuna; I = Varietas Batu ijo; B = Varietas Bauji

Sumber: Maftuah (2017b)



Gambar 3. Pengaruh jenis bahan pembenah tanah dan varietas terhadap hasil bawang merah di lahan gambut, Kalampangan-2, Pulang Pisau, Kalteng, 2017

Sumber: Maftuah (2017b)

Hasil Analisis Usaha Tani

Hasil analisis usaha tani ke dua komoditas diatas menunjukkan dengan hasil cabai 2 t/ha keuntungan yang dicapai Rp. 21 juta/ha/musim dan hasil bawang merah 5,4 t/ha keuntungan yang dicapai Rp. 121 juta/ha/musim (pada harga Rp. 30.000/kg) (Tabel 6).

Secara rinci hasil analisis usaha tani bawang merah di lahan gambut Desa Kereng Bengkirai, Kalteng disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Analisis finansial dari usaha tani (per hektar) bawang merah, pepaya (per 2 tahun), dan cabai di lahan gambut, Kereng Bengkirai, Kalteng, 2014

Lahan/Komoditas	Produksi (ton)	Penerimaan (Rp)	Biaya Total (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C
Bawang Merah	10,8	324.000.000	81.001.096	242.998.904	4,00
Cabai	2,0	30.000.000	9.000.000	21.000.000	2,33

Sumber: Sinar Tani, edisi 15-21; 22-28 Januari 2013; Sains Indonesia, edisi 26/Februari 2014

Tabel 7. Hasil analisis usaha tani bawang merah di lahan gambut Desa Kereng Bengkirai, Kec. Sebangau, Kota Paangka Raya, Kalteng, 2013.

Perlakuan	Varietas Sembrani		Varietas Maja/Bima	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
Saprota				
Benih bawang (kg)	1.000	40.000.000	850	34.000.000
Dolomit (kg)	2.000	2.000.000	2.000	2.000.000
Abu serasah (sak)	100	1.000.000	100	1.000.000
Pukan (kg)	10.000	10.000.000	10.000	10.000.000
Phonka (NPK) (kg)	500	1.350.000	500	1.350.000
Pupuk SP 36	500	1.250.000	500	1.250.000
Obat-obatan (paket)	1	2.500.000	1	2.500.000
Lain-lainnya	-	1.551.096	-	1.551.096
Upah Tenaga (OH)				
Penyiapan lahan	50	3.500.000	50	3.500.000
Pembuatan Larikan	30	2.100.000	30	2.100.000
Penanaman	40	2.800.000	40	2.800.000
Pemupukan 2 kali	30	2.100.000	30	2.100.000
Penyiangan 2 kali	50	3.500.000	50	3.500.000
Penyiraman	15	1.050.000	15	1.050.000
Pemanenan	45	3.150.000	45	3.150.000
Penjemuran	25	1.750.000	25	1.750.000
Penyimpanan	20	1.400.000	20	1.400.000
Jumlah		81.001.096		75.001.096
Hasil				
Hasil Produksi (kg)	10.800	324.000.000	4.380	131.400.000
Keuntungan (Rp)		242.998.904		56.398.904
R/C		4,00		1,75

Sumber : BPTP Kalteng dalam Sinar Tani 22-28 Januari 2014

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian hasil dan pembahasan yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Lahan gambut dengan ketebalan sedang (< 3 m) mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman cabai dan/atau bawang merah dengan menerapkan teknologi pengelolaan air yang baik, penataan lahan, pemberian bahan amelioran dan pupuk lengkap termasuk pupuk mikro (cu dan Zn) yang cukup.

2. Penggunaan bahan amelioran dapat merupakan kombinasi antara dolomit, pupuk kandang, abu sekam dan pupuk majemuk atau tunggal terbukti dapat meningkatkan hasil cabai dan bawang merah.
3. Baik cabai maupun bawang merah mempunyai kemampuan adaptasi yang berbeda di lahan gambut sehingga diperlukan pengujian terlebih dahulu sebelum dikembangkan.
4. Varietas cabai yang cocok di lahan gambut adalah varietas prabu disusul Hot Chili, sedang varietas bawang merah yang cocok di lahan gambut adalah varietas sembrani dan/atau batu ijo,
5. Analisis usaha tani menunjukkan bahwa budidaya cabai dan bawang merah di lahan gambut masing-masing menguntungkan dengan nilai R/C masing-masing 2,33 untuk cabai dan 4,0 untuk bawang merah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- BALITTRA. 2014. Pedoman Umum Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. Balitbangtan. Kementan IAARD Press. Bogor. 68 Hlm.
- BBSDLP. 2015. Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia. Balitbangtan. Kementan IAARD-Press. Bogor. 100 hlm.
- BBSDLP, 2012. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Edisi Revisi 2011. Balitbangtan. Jakarta. 159 Hlm.
- Fahmi, A. 2017. Penelitian perbaikan teknologi pengelolaan lahan gambut spesifik untuk tanaman cabai ramah lingkungan. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. BBSDLP, Balitbangtan, Kementan (Belum Dipublikasi). .
- Kementan, 2017. Sukses Swasembada: Indoensia Menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045. Kementerian Pertanian. Rep. Indonesia. Jakarta.
- Lestari, Y. M. Noor, EB. Pangaribuan. 2010. Pemberian dolomit dan unsur Cu dan Zn pada cabe merah di lahan gambut. Hlm. 251-263. Pros. Seminar dan Lokakarya Nasional Sumber Daya Lahan Tahun 2009. Buku III. BBSDLP, Balitbangtan. Kementan. Jakarta.
- Lestari, Y. EB Pangaribuan, dan M. Noor 2013. Peningkatan Produktivitas Lahan Bergambut Untuk Budidaya Cabe Merah (*Capsicum annum*) Melalui Paket Ameliorasi dan Pemupukan. Makalah untuk Seminar HGI 2013 di Kapuas, Kalteng.
- Maftuah, E. 2017a. Pengelolaan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Tanaman Cabai yang Ramah Lingkungan. *Laporan Akhir Kerjasama Penelitian, Pengkajian, dan Pengembangan Pertanian Strategis (K4S)*. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian - Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. 76 Hlm
- Maftuah, E . 2017b. Penelitian pengelolaan lahan gambut spesifik untuk tanaman bawang merah ramah lingkungan. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. BBSDLP, Balitbangtan, Kementan (Belum Dipublikasi). 43 hlm.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala. Kanisius. Yogyakarta. 174 hlm.
- Noor, M. 2010. Lahan Gambut: Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 212 hlm.
- Noor, M. 2017. Debat Gambut: Ekonomi, Ekologi, Politik dan Kebijakan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Noor, M, Masganti, dan F. Agus. 2013. Karakteristik lahan gambut tropika. *Dalam* Lahan Gambut Indonesia: BBSDLP, Balitbangtan, Kementan. Bogor.
- Noor, M. dan Y. Lestari. 2010. Effect of ameliorants and micro nutrient on the productivity of selected crop of horticulture on peatlands of Central Kalimantan. 137-142 pp. In Proc. Of Palangka Raya Inten Symp & Workshop on The Tropic. Peatland Management” Proper Use of Tropical Lands.”
- Sinar Tani. 2014. Panen Bawang di Lahan Gambut; Kalkulasi Analisa Usaha Tani. *Tabloid Mingguan* Edisi 22-228 Januari 2014

BIODIVERSITAS FLORA PADA AREAL *HIGH CONSERVATION VALUE* (HCV) DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT SERIKAT PUTRA RIAU

MUAYYIDUL HAQ¹⁾, DANIE INDRA YAMA¹⁾

¹⁾Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi, Jalan gapura No.8, Bekasi, Jawa Barat, 17520

Email: muayyidulhaq@yahoo.com

ABSTRAK

Industri perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang pesat sebagai primadona tanaman perkebunan, keberadaan perkebunan kelapa sawit berdampak negatif terhadap kelestarian keanekaragaman hayati, oleh karena itu perlu dilakukan pelestarian lingkungan dengan menerapkan program RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*). Sertifikasi RSPO salah satunya dengan adanya areal konservasi HCV (*High Conservation Value*). Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui jenis keanekaragaman hayati dan mengetahui besarnya kelimpahan jenis (D), indeks keanekaragaman spesies (H'), dan indeks kemerataan spesies (E) pada areal HCV di PT Serikat Putra. Penelitian dilaksanakan di PT Serikat Putra, Provinsi Riau dari bulan Maret sampai Juni 2018, menggunakan metode eksploratif dengan cara observasi secara langsung di areal HCV, dan diperkuat dengan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mengembangkan hasil analisis mengenai keanekaragaman spesies tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 13 jenis tumbuhan dengan jumlah total 1804 individu, dengan kelimpahan jenis rata-rata (D) tergolong tinggi (4,49181), keanekaragaman rata-rata (H') tergolong sedang (1,2992) dan kemerataan rata-rata tergolong tinggi (0,69144) yang terdapat pada afeling 4.

Kata kunci : Keanekaragaman hayati, Tumbuhan, NKT, Sustainable, RSPO

1. PENGANTAR

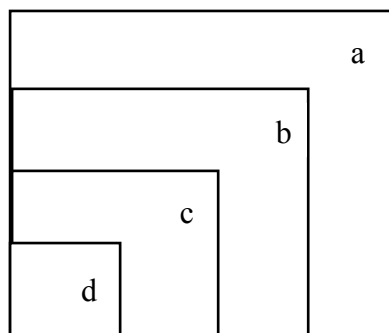
Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit seluas 14,2 juta hektar (DITJENBUN, 2017), namun hanya beberapa pelaku usaha perkebunan kelapa sawit yang memiliki sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO). Sertifikasi RSPO dinilai efektif mengawasi pelaku usaha perkebunan kelapa sawit dalam menjaga serta melakukan perbaikan lingkungan yang berkelanjutan. *High Conservation Value* (HCV) didefinisikan sebagai proses lengkap dalam mengidentifikasi daerah yang bernilai konservasi dan pengembangan manajemen dan melakukan monitor terhadap rencana untuk memastikan bahwa nilai-nilai yang diidentifikasi dipertahankan atau ditingkatkan (Stewart *et al.*, 2008).

RSPO mensyaratkan bahwa untuk mendapatkan sertifikasi pengelolaan yang berkelanjutan dari RSPO, maka pembangunan perkebunan baru harus menghindari konversi kawasan yang diperlukan untuk mengelola *High Conservation Value* (HCV) yang ada. Konsep HCV dibuat dengan tujuan untuk membantu para pengelola perkebunan dalam usaha-usaha peningkatan berkelanjutan dalam lingkungan hidup, meminimalisasi dampak-dampak ekologi, sosial dan budaya yang negatif dalam pembangunan perkebunan. Keberadaan HCV diharapkan dapat menurunkan pendapat negatif yang

beredar saat ini akibat dari pembukaan perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu penting dilakukannya penelitian mengenai identifikasi tumbuhan pada areal HCV di perkebunan kelapa sawit untuk menjaga kelestarian keanekaragaman hayati karena keanekaragaman tumbuhan memiliki peran dalam mempertahankan keberadaan satwa liar. Hal ini bertujuan mengetahui jenis keanekaragaman hayati dan mengetahui besarnya kelimpahan jenis (D), indeks keanekaragaman spesies (H'), dan indeks kemerataan spesies (E) pada areal HCV di PT Serikat Putra Provinsi Riau.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2018 sampai dengan Juni 2018 di PT Serikat Putra Desa Sialang Bungkok, Kecamatan Bandar Petalangan dan Desa Sialang Kayu Batu, Kecamatan Bunut, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Alat dan bahan yang digunakan yaitu kamera, alat tulis, penggaris, buku panduan berbagai flora. Penelitian dirancang menggunakan metode eksploratif, kemudian data yang diperoleh didukung dengan literatur. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara observasi secara langsung pada area HCV (*High Conservation Value*) pada 5 afdeling di perkebunan kelapa sawit. Areal HCV terletak di daerah sepanjang aliran sungai dan anak sungai, ada 22 titik pemantauan HCV yang berada di areal PT Serikat Putra. Penentuan lokasi pengambilan data dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan kriteria lokasi yang sesuai dengan persyaratan atau tujuan penelitian. Pengambilan sampel vegetasi menggunakan metode petak tunggal dengan ukuran plot vegetasi sebagai berikut :



Keterangan :

- a = berukuran 20m x 20m, tingkat pohon (diameter >20 cm)
- b = berukuran 10m x 10m, tingkat tiang (diameter 10-20 cm)
- c = berukuran 5m x 5m, tingkat pancang (tinggi >1,5m ; diameter <10cm)
- d = berukuran 2m x 2m tingkat semai bawah (tingkat strata <1,5m)

Gambar 1. Petak Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel vegetasi dilakukan dengan mengamati, mencatat, mengambil gambar kemudian menghitung jumlah keseluruhan jenis vegetasi dan mengklasifikasikan berdasarkan jenisnya. Data vegetasi yang diperoleh disajikan dalam tabel dan diolah menggunakan rumus sebagai berikut (Magurran, 1988):

Tabel 1. Rumus menghitung kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan jenis tumbuhan

Rumus	Ketentuan
Indeks Kelimpahan Jenis (D) : $\frac{(S-1)}{\ln N}$	$0 < D \leq 2$ = Kelimpahan jenis rendah
	$2,5 < D \leq 4,0$ = Kelimpahan jenis sedang

	$D > 4,0$	= Kelimpahan jenis tinggi
Indeks Keanekaragaman Jenis (H') :	$0 < H' < 1$	= Keanekaragaman rendah
$H' = - \sum_i (p_i \ln p_i)$	$1 \leq H' \leq 3$	= Keanekaragaman sedang
$P_i = \frac{n_i}{N}$	$H' > 3$	= Keanekaragaman tinggi
Indeks Kemerataan Jenis (E) : $\frac{H'}{\ln S}$	$0 < E \leq 0,4$	= kemerataan jenis rendah
	$0,4 < E \leq 0,6$	= kemerataan jenis sedang
	$E \geq 0,6$	= kemerataan jenis tinggi

Keterangan : S = jumlah jenis, N = total jumlah individu, n_i = jumlah individu jenis ke-n

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada areal *High Conservation Value* (HCV) 5 afdeling di perkebunan kelapa sawit PT Serikat Putra Riau yaitu ditemukan 13 spesies tumbuhan dengan kriteria vegetasi tingkat pohon, tingkat tiang, tingkat pancang dan tingkat semai bawah. Tumbuhan yang paling banyak ditemukan pada afdeling 1 hingga 5 yaitu *Asystasia intrussa* dengan jumlah rata-rata 125,4 tumbuhan. Sedangkan tumbuhan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Nephrolepis biserrata* dengan jumlah rata-rata 2,4 tumbuhan. Hal ini karena *Asystasia intrussa* merupakan tumbuhan herba yang tumbuh cepat, mudah berkembang biak dan berbatang lunak, dapat tumbuh dalam keadaan yang kurang baik.

Tabel 2. Jumlah Jenis Spesies pada Afdeling Satu sampai Lima di Perkebunan Kelapa Sawit PT Serikat Putra Riau

No	Spesies	Nama Latin	Jumlah Spesies					Rata-rata
			AFD 1	AFD 2	AFD 3	AFD 4	AFD 5	
1	Kelapa sawit	<i>Elaeis guineensis</i> Jaq	8	6	6	6	6	6,4
2	Ganda rusa	<i>Asystasia intrussa</i>	70	200	87	200	70	125,4
3	Kelakai	<i>Stenochlaena palustris</i>	67	5	3	5	0	16,0
4	Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	1	1	3	67	0	14,4
5	Rumput kawatan	<i>Ottocloa nodosa</i>	278	87	0	65	49	95,8
6	Rumput paitan	<i>Paspalum conjugatum</i>	18	9	6	9	13	11,0
7	Sambung rambat	<i>Micania michrantha</i>	31	1	4	1	3	8,0
8	Paku harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	3	3	3	3	0	2,4
9	Kentangan	<i>Borreria latifolia</i>	16	16	25	124	4	37,0
10	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>	12	0	7	57	0	15,2
11	Senduduk	<i>Clidemia hirta</i>	1	0	5	12	7	5,0

12	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	34	0	0	3	10	9,4
13	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	2	0	0	64	8	14,8
Total			541	328	149	616	170	

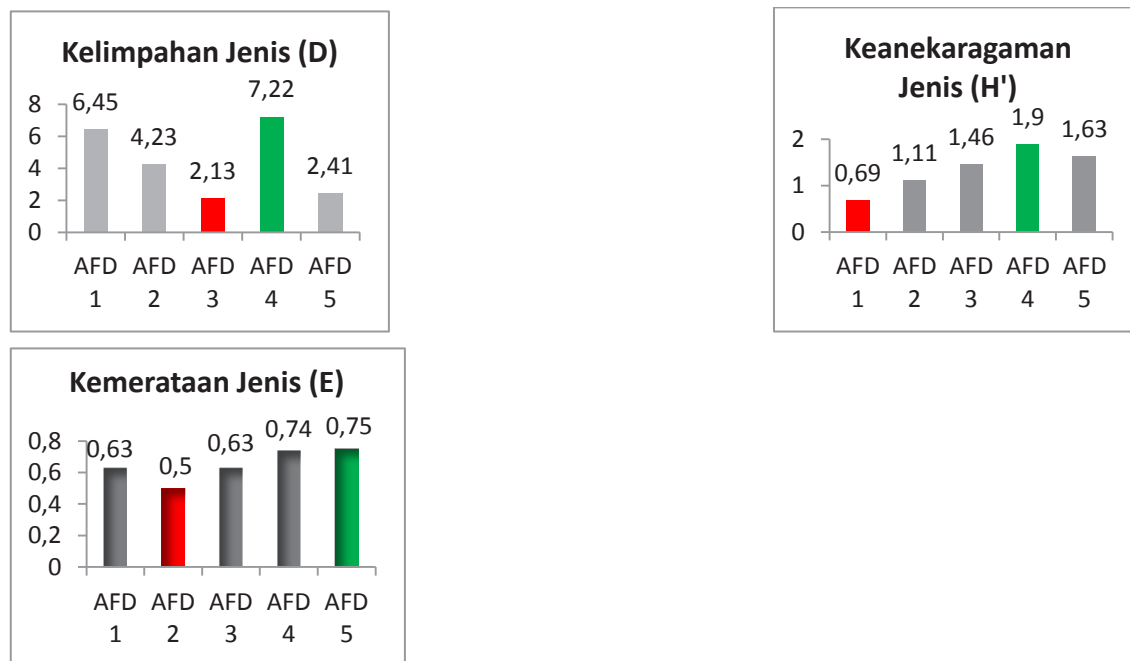


Diagram 1. Indeks Kelimpahan, keanekaragaman, kemerataan jenis pada afdeling satu sampai lima PT Serikat Putra

a. Indeks Kelimpahan Jenis (D)

Kelimpahan merupakan banyaknya individu untuk setiap jenis, sedangkan kelimpahan jenis merupakan banyaknya jenis/spesies dalam suatu kawasan. Afdeling 4 merupakan areal yang memiliki kelimpahan jenis tertinggi dibandingkan dengan afdeling lainnya dengan nilai kelimpahannya 7,22 (Diagram 1). Namun, nilai kelimpahan rata-rata untuk semua afdeling adalah 4,49. Nilai tersebut berdasarkan indeks ketentuan tergolong kelimpahan jenis yang tinggi. Hal ini karena letak daerah sepadan sungai yang berada di afdeling 4 cenderung memberikan kualitas tempat tumbuh yang lebih baik salah satunya yaitu aliran air yang tidak pernah kering dibandingkan dengan afdeling lain. Menurut Rosenberg dan Resh (1999) bahwa sumber air merupakan salah satu faktor utama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

b. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Keanekaragaman jenis adalah keanekaragaman hayati tingkat jenis yang menunjukkan keanekaragaman atau variasi yang terdapat pada berbagai jenis atau spesies makhluk hidup dalam genus yang sama. Keanekaragaman jenis pada 5 afdeling di PT Serikat Putra tergolong sedang dengan nilai rata-rata 1,36. Nilai keanekaragaman

tertinggi terdapat pada afdeling 4 kemudian diikuti dengan afdeling 5. Hal ini karena kondisi habitat pada seluruh afdeling pengamatan relatif homogen, apabila ditinjau dari aspek gangguan terhadap ekosistem, karena pada semua tempat di PT Serikat Putra tidak terjadi perusakan secara periodik. Hal ini didukung oleh pernyataan Loveless (1983) yang menyatakan bahwa selain dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia, kehadiran dan pertumbuhan suatu tumbuhan juga dipengaruhi oleh hewan dan manusia. Alikondra (2002) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai keanekaragaman jenis (H') adalah kondisi lingkungan, jumlah jenis dan sebaran individu pada masing-masing jenis.

c. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Kemerataan jenis adalah merupakan tingkat kesamaan jumlah spesies satu dengan spesies yang lainnya (Naidu dan Kumar 2016). Hasil perhitungan kemerataan jenis tumbuhan di areal HCV di perkebunan kelapa sawit PT Serikat Putra Riau rata-rata tergolong tinggi dengan nilai kemerataan rata-rata 0,65. Namun, pada afdeling 4 dan 5 memiliki nilai indeks kemerataan jenis lebih tinggi dibandingkan dengan afdeling lainnya yaitu dengan nilai 0,74 (Diagram 1). Hal ini karena setiap jenis tumbuhan pada afdeling 4 memiliki jumlah individu yang hampir sama dengan masing-masing jenis tumbuhan mempunyai kemampuan beradaptasi dan toleransi yang tinggi sehingga mampu mempertahankan siklus hidupnya. Tanaman yang hidup pada suatu wilayah tertentu merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan cekaman yang terjadi pada lingkungan (Alikondra, 2002)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat 13 jenis tumbuhan dengan jumlah total 1804 individu, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada afdeling 4 dengan nilai kelimpahan jenis rata-rata (D) tergolong tinggi (4,49181), keanekaragaman rata-rata (H') tergolong sedang (1,2992) dan kemerataan rata-rata tergolong tinggi (0,69144).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian keanekaragaman pada areal HCV dengan membandingkan antar beberapa perusahaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [DITJENBUN] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistika Perkebunan Indonesia 2015– 2017 Kelapa Sawit. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. <http://www.deptan.go.id> [Diunduh 2 September 2018].
- Alikondra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar*. Jilid I. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Barbour, G. M., J. K. Burk and W. D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Loveless, A.R. 1983. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 2*. Jakarta: Gramedia.

- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- Naidu M. T., Kumar O. A. 2016. Tree diversity, stand structure and community composition of tropical forests in eastern Ghats of Andhra Pradesh, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*. (2016): Accepted manuscript.
- Rosenberg, D. M and V.H. Resh. 1999. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York. London. Chapman and Hall
- Stewart, C., P. George, T. Rayden and R. Nussbaum. 2008. *Pedoman Pelaksanaan Penilaian Nilai Konservasi Tinggi*. Edisi I-Mei 2008. Proforest.

RAKITAN TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI PENGELOLAAN LAHAN RAWA PASANG SURUT DI TANJUNG BUKA KABUPATEN BULUNGAN

Muhamad Hidayanto ¹⁾ dan Yossita Fiana ¹⁾

¹ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur
Email: mhidayanto@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan rawa pasang surut potensial untuk pengembangan pertanian di Provinsi Kalimantan Utara, sehingga pemerintah daerah telah menyusun program dan kegiatan untuk menetapkan beberapa kawasan tersebut sebagai lumbung pangan khususnya padi. Pengkajian dilaksanakan di Kawasan Tanjung Buka Kabupaten Bulungan yang merupakan kawasan pengembangan *food estate* lahan rawa pasang surut di kabupaten ini. Produktivitas lahan di kawasan tersebut rendah dan pengelolaannya belum optimal, sehingga untuk pengembangan pertanian khususnya padi perlu teknologi spesifik lokasi. Tujuan pengkajian adalah untuk menyusun rakitan teknologi pengelolaan lahan rawa pasang surut spesifik lokasi, dengan melaksanakan kajian dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh balai atau lembaga penelitian terkait. Pengkajian dilakukan melalui survei lapangan, pengambilan contoh tanah, analisis contoh tanah, penyusunan paket teknologi yang akan dikaji, denfarm, analisis data dan penyusunan rakitan teknologi spesifik lokasi antara lain meliputi: pengelolaan lahan dan air, penggunaan padi varietas unggul baru (VUB), sistem tanam, tanam tepat waktu dan serentak, penggunaan bahan amelioran kapur, pemupukan spesifik lokasi, serta pemberantasan hama dan penyakit. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa melalui introduksi rakitan teknologi spesifik lokasi, produktivitas padi dapat ditingkatkan menjadi 50-75% (dari semula 2,0-2,5 ton/ha gabah kering panen (GKP) menjadi 3,5-4,2 ton/ha GKP, dan indeks pertanaman (IP) dapat ditingkatkan dari IP 100 menjadi IP 200.

Kata kunci: rakitan teknologi, rawa pasang surut, Tanjung Buka

1. PENGANTAR

Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia sekitar 20,1 juta hektar yang tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya, dan yang memiliki potensi sebagai areal pengembangan pertanian dan lumbung pangan masa depan sekitar 9 juta hektar. Kendala yang dihadapi di lahan rawa pasang surut antara lain limpasan air laut yang tinggi salinitasnya, adanya unsur Al^{3+} dan Fe^{2+} , H^+ (menyebabkan menurunnya ketersediaan Ca, Mg, K dan Mo), terlindinya basa-basa Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ (sehingga tanah menjadi masam), kahat unsur P, Cu, Zn dan B (Dent, 1986; Rorison, 1973). Untuk pengembangan pertanian di kawasan tersebut, kondisi spesifik wilayah mengharuskan perlunya penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi dan sifat lahan setempat atau spesifik lokasi (Widjaja, *et al.*, 1992; Manwan, *et al.*, 1992 dan Ismail, *et al.*, 1993).

Sampai saat ini lahan rawa pasang surut pemanfaatannya belum optimal, yang disebabkan oleh berbagai kendala, terutama faktor biofisik lahan (rejim air), sifat fisiko-kimia lahan, serta faktor sosial ekonomi (Noor dan Achmadi, 2008). Selain itu lahan rawa pasang surut juga mempunyai sifat kurang menguntungkan antara lain: masam sampai dengan sangat masam, kandungan N, P dan K sangat bervariasi (umumnya rendah

sampai dengan sangat rendah), kadar Al, Fe, Mn, H₂S dan asam-asam organik tinggi dan meracun sehingga produktivitasnya tanaman khususnya padi tergolong rendah < 3 t GKG/ha dan dengan pola tanam hanya sekali dalam setahun (IP 100).

Potensi lahan rawa pasang surut di Kabupaten Bulungan khususnya di Kecamatan Tanjung Palas (termasuk kawasan Tanjung Buka) untuk pengembangan pertanian lebih dari 3.000 ha. Produktivitas lahan di kawasan tersebut relatif rendah sehingga diperlukan rakitan teknologi pengelolaan lahan spesifik lokasi.

2. METODE PENELITIAN

Pengkajian dilaksanakan di kawasan pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut di Tanjungkabupaten Bulungan, yang dilaksanakan pada tahun 2016 – 2017. Bahan yang diperlukan adalah peta, alat survei lapangan, bahan kimia, benih padi varietas unggul, pupuk kimia, pupuk hayati, kapur pertanian, herbisida, pestisida, dan bahan pendukung lainnya (alat olah tanah, pipa paralon, bagan warna daun/BWD). Kegiatan penelitian meliputi survei lapangan, pengambilan contoh tanah, analisis contoh tanah, penyusunan paket teknologi untuk pengkajian, pengaturan tata air, pelaksanaan denfarm seluas 10 ha, analisis data, dan penyusunan rakitan teknologi spesifik lokasi pengelolaan lahan rawa pasang surut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan wilayah

Kawasan Tanjung Buka beriklim tropis basah dengan suhu berkisar antara 22° – 33° C. Potensi lahan di kawasan tersebut: (a) padi lahan sawah tadah hujan dan pasang surut potensial 10.000 hektar, dan fungsional 2.428 ha, produktivitas tertinggi 4,0 ton per hektar, (b) padi lahan kering, potensial 600 ha, fungsional 150 ha dan produktivitas tertinggi 2,5 ton per hektar, (c) padi di sekitar pantai, potensial 135 ha, fungsional 45 ha produktivitas ± 3 ton per hektar.

Berdasarkan tipe luapan airnya, lahan rawa pasang surut dibagi menjadi tipe luapan A, B, C dan D (Widjaja, 1986; Kselik, 1990). Lahan bertipe luapan A selalu terluapi air pasang, baik pada musim hujan maupun kemarau, lahan bertipe luapan B hanya terluapi air pasang pada musim hujan, lahan bertipe luapan C tidak terluapi air pasang tetapi dipengaruhi oleh muka air tanah dengan kedalaman < 50 cm, sedangkan lahan bertipe luapan D adalah seperti tipe C dengan kedalaman air tanahnya > 50 cm. Berdasarkan pembagian tersebut maka lokasi pengkajian adalah lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan A dan B.

Kendala yang dihadapi

Lahan rawa pasang surut di Indonesia semakin penting peranannya dalam pembangunan pertanian, karena potensinya cukup luas (20,149 juta ha), namun demikian sampai saat ini belum optimal pemanfaatannya (Ismail *et al.*, 1993; Nugroho *et al.*, 1993). Kendala biofisik dan kimia lahan rawa pasang surut untuk pengembangan padi, antara lain: (1) genangan air saat pasang dan kekurangan air saat surut, (2) kemasaman tanah tinggi karena kelarutan aluminium (Al^{3+}), besi ferri (Fe^{3+}), dan sulfat (SO_4^{2-}) yang tinggi, (3) kesuburan tanah rendah, (4) keracunan besi yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi besi terlarut dalam tanah (200-500 ppm), (5) infrastruktur jalan dan saluran air belum berfungsi optimal, (6) ketersediaan benih padi varietas unggul terbatas, (7) tingkat pendidikan petani rendah, (8) serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) tinggi terutama pada musim kemarau, dan (9) kelembagaan petani belum optimal (Hidayanto M., dan Yossita F., 2017). Hasil analisis contoh tanah tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tanah di kawasan Tanjung Buka

No	Unsur	Kandungan	Satuan	Keterangan
1.	pH H_2O	5.92	-	agak masam
	pH KCl	5.28	-	netral
2.	Kadar Air	7.74	%	
3.	C-Organik	12.84	%	tinggi
4.	N-Total	0.50	%	sedang-tinggi
5.	P_2O_5 tersedia	37.29	ppm	sedang
6.	P_2O_5 Potensial	39.29	me/100	sedang
7.	K_2O Potensial	2.76	mg/100	tinggi
8.	KTK	21.25	cmol (+) kg^{-1}	tedang
9.	Kation			
	- Ca	2.68	me/100	rendah
	- Mg	2.50	me/100	tinggi
	- K	0.94	me/100	tinggi
	- Na	0.33	me/100	sedang
10.	KDT			
	- Al^{3+} dd	0.08	me/100	rendah
	- H^+ dd	0.27	me/100	rendah
11.	Tekstur			
	- Pasir	4.4	%	
	- Debu	54		
	- Liat	42		
12.	Logam Berat			
	- Ag	0.00	ppm	
	- Cd	0.00	ppm	
13.	Mikro			
	- Cu	0.00	ppm	
	- Zn	42.04	ppm	
14.	Makro			
	- Na	0.05	%	sangat rendah
	- Mg	0.08	%	sangat rendah
	- Ca	1.30	%	sangat rendah
	- K	0.17	%	rendah
15.	Densitas	0.91	g/cm^3	

Sumber: laboratorium tanah BPP Kaltim (2016)

Rakitan Teknologi Spesifik Lokasi

Pengembangan lahan rawa pasang surut memerlukan perencanaan, pengelolaan dan pemanfaatan yang tepat serta penerapan teknologi yang sesuai, terutama pengelolaan tanah dan air (Ananto *et al.*, 1998; Noor dan Saragih, 1993). Teknologi pengelolaan lahan rawa pasang surut antara lain mencakup: (1) teknik pengelolaan lahan dan air untuk pengaturan pemasukan dan pengeluaran air baik pada tingkat makro dan mikro, (2) teknik budidaya tanaman meliputi varietas atau jenis yang cocok, pupuk dan pemupukan, pencegahan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), dan (3) teknik reklamasi lahan (Alihamsyah, 2003). Rakitan teknologi spesifik lokasi sesuai hasil pengkajian di Tanjung Buka, secara ringkas tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rakitan teknologi spesifik lokasi pengelolaan lahan rawa pasang surut

No	Uraian	Rakitan teknologi spesifik lokasi
1.	Ekosistem	Lahan rawa pasang surut tipe luapan A dan B
2.	Penyiapan lahan dan pengolahan tanah	Gulma ditebas dan disempot dengan herbisida, kemudian lahan diolah sesuai kondisi lapangan dan ditambah <i>decomposer</i> seperti <i>Biotara</i> . Dilakukan olah tanah minimum, dan sebagian dengan <i>handtracktor</i> (disesuaikan dengan kondisi lahan setempat, dan dibajak dangkal ± 25 -30 cm).
3.	Pengelolaan air	Saluran air dari sungai atau saluran sekunder ke lahan sawah (melewati pematang) dengan menggunakan pipa paralon yang dimodifikasi (efisiensi biaya). Air diatur sedemikian rupa sehingga tanaman tidak kekurangan dan kelebihan air.
4.	Penggunaan VUB	Padi: Inpari 16, Inpara 2, Inpara 6, dan Inpago
5.	Perlakuan benih dan umur bibit	Benih yang sudah terpilih diberi perlakuan pupuk hayati seperti <i>Agrimeth</i> yang dilakukan pagi hari (sebelum jam 08.00 pagi) atau sore hari (pukul 15.00-17.00) dan tidak terjadi hujan dosis 200 gram/25 kg benih/ha. Pupuk hayati hanya diaplikasikan sekali, yaitu pada saat benih akan disemai dengan cara perlakuan benih (<i>seed treatment</i>). Bibit padi dipindah ke lapangan umur < 21 HST (jika tidak ada hama keong)
6.	Sistem tanam	Jajar legowo yaitu pola taman berselang-seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong. Jajar legowo 2:1 dengan jarak tanam (25 cm x 12,5 cm) x 50 cm, jumlah populasi mencapai ± 213.300 rumpun/ha atau polulasi meningkat $\pm 33,31\%$ dibanding pola tegel 25 cm x 25 cm; Jajar legowo 4:1 (25cm x 25cm) x 50 cm, jumlah populasi ± 192.000 rumpun/ha atau meningkat 20% dibanding cara tegel 25cm x 25cm.
7.	Waktu tanam	Tepat waktu dan serentak. Pada musim hujan, tanam dilaksanakan minggu pertama bulan Oktober, dan untuk musim gadu (kemarau) tanam dilaksanakan minggu 2-3 bulan April. Tanam dilakukan tepat waktu dan serentak.
8.	Pemupukan dan pemberian bahan bahan amelioran	Pemberian pupuk dan amelioran kapur sesuai dengan hasil analisis tanah. Kapur pertanian dosis 1-2 ton/ha yang diberikan 2-3 minggu sebelum tanam. Pupuk Urea 200 kg/ha, SP-36 dosis 150 kg/ha, KCl dosis 50 kg/ha. Selain Urea, pupuk SP-36 dan KCl diberikan sebagai pupuk dasar. Urea sebagai pupuk dasar dosis 150 kg/ha. Pupuk susulan Urea (mulai umur 21 HST) diberikan sesuai dengan alat bagan warna daun/BWD (waktu dan dosis sesuai yang tertera pada alat tersebut). Diberi fungisida seperti <i>Score</i> umur 40-45 HST (pada saat tanaman padi keluar bunga) dosis 400-500 ml/ha.
9.	Pemberantasan	Hama dan penyakit tanaman (HPT) diberantas menggunakan

	hama penyakit dan gulma	pestisida jika hama dan penyakit telah melebihi ambang batas, dengan prinsip pengelolaan hama terpadu (PHT). Gulma dibersihkan dengan cara manual dan dengan herbisida pada saat mulai mengganggu pertanaman padi.
10.	Panen	Daun bendera dan 90% bulir padi telah menguning Dilakukan jika gabah sudah tua dan menguning serta sesuai dengan umur (deskripsi varietas). Inpari 16 umur \pm 118 hari, Inpara 2 umur \pm 128 hari, Inpara 6 umur \pm 117 hari dan Inpago 8 umur \pm 118 hari

Sumber: data primer dan sekunder (2016 dan 2017)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi lahan rawa pasang surut di kawasan Tanjung Buka cukup luas, dan pemerintah telah memprogramkan kawasan tersebut sebagai lumbung pangan nasional terutama padi. Produktivitas lahan rawa pasang surut di di kawasan tersebut rendah, sehingga perlu rakitan teknologi spesifik lokasi khususya untuk pengembangan padi.

Sesuai dengan hasil pengkajian, rakitan teknologi spesifik lokasi pengelolaan lahan rawa pasang surut di Tanjung Buka yang bisa diterapkan mencakup: (1) penyiapan lahan dan pengolahan tanah, (2) pengelolaan air, (3) penggunaan VUB padi adaptif, (4) perlakuan benih dan umur bibit, (5) sistem tanam, (6) waktu tanam, (7) pemupukan dan pemberian bahan amelioran, (8) pemberantasan hama penyakit dan gulma, serta (9) panen.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 2003. Hasil Penelitian Pertanian Pada Lahan Pasang Surut. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional, Jambi.
- Ananto, E.E., H. Subagyo, I.G. Ismail, U. Kusnadi, T. Alihamsyah, R. Thahir, Hermanto dan D.K.S. Swastika. 1998. Prospek Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Modern di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. P2SLPS2, Badan Litbang Pertanian.
- Hidayanto, M., dan Yossita F. 2017. Poteni, Kendala dab Peluang Peningkatan Produktivitas Lahan Rawa Pasang Surut untuk Pengembangan Padi di Kabupaten Bulungan. Bagian Buku: Pembangunan Pertanian Wilayah Berbasis Kearifan Lokal dan Kemitraan. IAARD Press. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Ismail, I.G., Alihamsyah, Widjaja Adhi, I.P.G., Suwarno; Herawaty, T., Thahir, R dan Sianturi, D.E. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa: Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Swamps II. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Kselik, R.A.L 1990. Water Management on Acid Sulphate Soils at Pulau Petak, Kalimantan. Dalam: AARD-LAWOO.Paper Workshop on Acid Sulpgate Soil in The Humid Tropics, November, 20-22, 1990.AARD-LAWOO.Bogor/Jakarta. Pp.249-276.
- Manwan, I., Ismail, I.G., Alihamsyah, T., dan Partohardjono. 1992. Teknologi Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam: Prosiding Pertemuan Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak, Cisarua 7 – 9 Maret 1992.
- Noor, M., dan A. Jumberi. 2008. Potensi, Kendala dan Peluang Pengembangan Teknologi Budidaya Padi di Lahan Rawa Pasang Surut. Buku 2 Padi: Inovasi Teknologi Produksi. Balai Besar Penelitian Padi. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.

- Noor, M. dan Saragih, S. 1993. Peningkatan Produktivitas Lahan Pasang Surut dengan Perbaikan Sistem Pengelolaan Air dan Tanah. Makalah Penunjang pada Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, 21 – 24 Agustus 1993. Bogor.
- Rorison, J.W. 1973. The Effect of Soils Acidity on The Nutrient Uptake and Physiology of Plant. In H. Dost. Proc. Int. Symp. Wageningen.
- Saderi, D.I., NoorGINAYuwati, dan A. Sjachrani. 2000. Studi Proses Adopsi Teknologi Padi Unggul di Lahan Pasang Surut. Kalimantan Agrikultura 7(1):1-10.
- Saragih, I., Ar-Riza, dan N. Fauziah. 2001. Pengelolaan Lahan dan Hara untuk Budidaya Palawija di Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam: I. Ar-Riza, T. Alihamsyah, M. Sarwani (eds). Pengelolaan Tanah dan Air di Lahan Pasang Surut. Monograf Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa Banjarbaru.
- Schaetzl R.J. and S. Naderson. 2005. Soils Genesis and Geomorphology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo.
- Simatupang, R. S. 2007. Masalah gulma dan cara pengelolaannya untuk meningkatkan produksi padi di lahan rawa pasang surut. Hlm. 277-290. *Dalam* Mukhlis, M. Noor, Agus Supriyo, Izzuddin Noor, R. Smith. Simatupang (Eds). Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa “Revitalisasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya untuk membangun Lumbung Pangan Nasional. Badan Litbang Pertanian, Pemerintah Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. Buku I.
- Widjaya Adhi I.P.G, 1986. Pengelolaan Lahan Pasang Surut dan Lebak. Jurnal Litbang Pertanian V (1), Januari 1986. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Widjaya Adhi I.P.G; K. Nugraha; D.S. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumberdaya Lahan Pasang Surut, Rawa, dan Pantai: Potensi, Keterbatasan, dan Pemanfaatan. Prosiding Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3 – 4 Maret 1992.
- Widjaya-Adhi IPG. 1995. Status Prioritas Penelitian Pengelolaan dan Pengembangan Lahan Rawa di Indonesia. Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat, 10 – 12 Januari 1995, Cisarua, Bogor. Departemen Pertanian.

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK BUDIDAYA SINGKONG (*Manihot utilissima*) DI TANJUNGSARI GUNUNG KIDUL

Mulyono, Agung Astuti dan Hariyono

Prodi Agroteknologi UMY

Jl. Brawijaya, Tamanantirto, Kasihan, Bantul, D.I. Yogyakarta

ABSTRAK

Kecamatan Tanjungsari di Kabupaten Gunung Kidul merupakan sentra pengembangan singkong Nasional, dengan luasan mencapai 2.347 hektar. Namun produksi singkong di Yogyakarta mengalami penurunan pada dua tahun terakhir ini, sehingga perlu perhatian khusus tentang penyebabnya. Tujuan penelitian ini menetapkan karakteristik lahan bagi pertanaman singkong di Tanjungsari Gunung Kidul serta cara perbaikan faktor pembatas dan menentukan kelas kesesuaian lahan aktual maupun potensialnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan di Kecamatan Tanjungsari merupakan wilayah dengan tekstur tanah lempung berdebu dan lempung liat dengan kedalaman efektif dalam hingga sedang, mempunyai drainase tanah yang agak terhambat, pertukaran KTK dan kejenuhan basa tinggi, memiliki pH netral, memiliki C-Organik tinggi, N total tinggi, P_2O_5 tinggi dan K_2O rendah, salinitas rendah, tidak memiliki bahaya erosi dan bahaya banjir serta memiliki batuan permukaan dan singkapan batuan rendah. Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman singkong pada tingkat unit berdasarkan metode FAO adalah S3na-3 dan S3eh-1 yang artinya termasuk dalam lahan yang Marginal dengan pembatas berupa Unsur K_2O dan lereng. Kelas kesesuaian lahan aktual dari S3 dengan faktor pembatas berupa Unsur K dan lereng, dapat dinaikkan satu tingkat menjadi S2 dengan perbaikan melalui pemupukan sesuai dosis dan jadwal tanam menggunakan pupuk K. Sedangkan untuk lereng dapat dilakukan pembuatan terasering, penanaman garis kontur dan penanaman dengan menggunakan tanaman penutup tanah.

Kata kunci : Singkong, Evaluasi lahan, Tanjungsari Gunungkidul

1. PENGANTAR

Singkong merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung dengan kandungan air sekitar 60%, pati 25%-35%, protein, mineral, serat, kalsium dan fosfat. Singkong dapat dimanfaatkan sebagai kripik, kue serta tepung tapioka (moka) dengan kadar air yang dimiliki yaitu 8,6%, kadar lemak kasar 2,9%, kadar serat kasar 20,9% dan kadar protein kasar 6,8% (Aminah, dkk., 2012). Produksi singkong Nasional tercatat terbesar nomor 3 di dunia setelah Nigeria dan Thailand. Dari total produksi 21,7 juta ton, sebesar 0,8 juta ton untuk dikonsumsi langsung, 10 juta ton untuk industri pangan pakan dan sisanya 10 juta ton untuk kebutuhan ekspor dan industri lainnya (Michael Agustinus, 2016).

Kecamatan Tanjungsari yang terletak di Kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu sentra pengembangan singkong Nasional dengan luas area pertanaman singkong mencapai 2.347 hektar (BPS Gunung Kidul, 2014). Produksi singkong di provinsi Yogyakarta pada tahun 2010-2012 mengalami penurunan. Tahun 2010 produksi singkong ada pada angka 1.114.665 ton, tahun 2011 turun menjadi 867.596 ton dan

tahun 2012 kembali turun pada angka 866.608 ton. Hal tersebut menjadi perhatian khusus apa penyebab dari penurunan produksi singkong pada dua tahun terakhir di Yogyakarta dengan angka produktivitas yang tidak stabil (BPS, 2012).

Gunung Kidul memiliki bentang alam yang tandus, terjal, berbukit kapur dan kering hanya memperoleh air dari tangkapan hujan, sehingga hanya tanaman tahan kekurangan (kekeringan) air yang mampu bertahan di lahan seperti itu. Singkong merupakan tanaman yang sering ditanam masyarakat dan menjadi andalan pangan lokal (pokok). Akan tetapi, banyak petani yang belum mengetahui kesesuaian lahan dan potensi lahan yang dimanfaatkan. Hal tersebut menyebabkan produksi tanaman kurang optimal. Di wilayah yang memiliki potensi lahan yang kering, akan mengalami kekurangan pakan ternak dimusim kemarau di setiap tahunnya, sehingga perlu adanya usaha pengkajian untuk mencari kesesuaian antara usahatani tanaman pangan agar terus berkelanjutan (Supriadi, 2015). Oleh karena itu, perlu diperhatikan lagi agar penggunaan lahan sesuai dan tepat sasaran khususnya untuk usahatani tanaman pangan singkong. Berbagai sistem evaluasi lahan dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang berbeda seperti sistem perkalian parameter, sistem penjumlahan parameter dan sistem pencocokan (*matching*) antara kualitas lahan dan karakteristik lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman (Sofyan, dkk., 2007).

Beberapa permasalahan dan potensi di atas menjadikan pengembangan terhadap budidaya tanaman singkong dalam bentuk studi evaluasi kesesuaian lahan yang perlu dilakukan sebagai rekomendasi dan informasi perbaikan pengembangan sentral budidaya singkong di Kecamatan Tanjungsari. Dari penelitian ini akan diketahui potensi optimal sumber daya lahan yang ada dalam pengembangan budidaya tanaman singkong dengan memperhatikan aspek daya dukung lahan saat ini.

Perumusan Masalah dalam penelitian ini antara lain 1) Bagaimana kesesuaian lahan aktual untuk tanaman singkong di Kecamatan Tanjungsari? Apakah terdapat faktor pembatasnya? Bagaimana mengatasi faktor pembatas tersebut? Bagaimana kesesuaian lahan potensial dan faktor pembatasnya, 2) Apakah penyebab fluktuasi produksi singkong dan angka produktivitas yang belum optimal?

Tujuan Penelitian ini antara lain 1) Menetapkan karakteristik lahan bagi pertanaman singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul, 2) Menentukan kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul.

Manfaat Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan rekomendasi bagi usaha pengembangan budidaya tanaman pangan khususnya singkong di Kecamatan Tanjungsari agar produksi dan produktivitas singkong dapat meningkat dan berkelanjutan. Selain itu, mengenai karakteristik lahan, tingkat kesesuaian lahan untuk

pertanaman singkong dan mengetahui faktor-faktor pembatas kesesuaian lahan dan cara mengatasinya di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, sehingga potensi produksi singkong yang dihasilkan tinggi.

Batasan Studi dalam penelitian ini hanya difokuskan di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul dengan wilayah penelitian meliputi tiga desa Sentra pengembangan pertanaman singkong yaitu Banjarejo, Ngestirejo dan Kemadang.

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 - Maret 2018 di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan analisis sifat fisika dan kimia tanah yang dilakukan di Laboratorium Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Universitas Brawijaya dan Universitas Gadjah Mada.

Jenis Penelitian dilakukan dengan metode survei yang pelaksanaannya dilakukan dengan observasi dan wawancara.

Metode Pemilihan Lokasi dilakukan dengan cara observasi yaitu *purposive* yaitu suatu teknik penentuan lokasi penelitian secara sengaja berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penentuan lokasi pengamatan dilakukan berdasarkan 3 desa Sentra pengembangan pertanaman singkong yaitu Kemadang, Banjarejo dan Ngestirejo dengan menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*) dan *Software Google Earth*.

Metode Penentuan Sampel Tanah dilakukan di beberapa titik pada lahan pertanaman singkong yang masing-masing terdapat di 3 desa lokasi penelitian yaitu Banjarejo, Ngestirejo dan Kemadang. Pada penelitian ini sampel tanah yang diambil digunakan untuk analisa tanah di laboratorium. Ada beberapa faktor analisis Kesuburan Tanah meliputi Tekstur, KTK tanah, Kejenuhan Basa, pH Tanah, C-Organik, Kadar N, Kadar P dan kadar K.

Pengambilan Sampel Tanah dilakukan dengan cara 1) Memperhatikan wilayah sekitar untuk mengenal keadaan wilayah sambil melakukan pengeboran untuk mengetahui penyebaran dan homogenitas sifat-sifat tanah dari lokasi titik sampel tersebut, 2) Menetapkan lokasi yang representatif dengan cara melakukan pengeboran dengan kedalaman 30 cm di lokasi titik sample dan 4 tempat yang berjarak 1 m di sekitar titik sampel.

Analisis Data diperoleh dari karakteristik dan geofisik wilayah berupa data temperatur rata-rata, curah hujan, kedalaman tanah, drainase tanah, batuan di permukaan dan singkapan batuan dan bahan kasar. Data kondisi eksisting diperoleh dari analisis kesuburan tanah di laboratorium berupa tekstur tanah, KTK tanah, kejenuhan basa, pH tanah, C-Organik, kadar N, kadar P dan kadar K. Dengan demikian analisis data

yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu dengan cara mencocokkan atau *matching* serta mengevaluasi data karakteristik lahan yang meliputi hasil kondisi geofisik wilayah dan analisis sampel tanah atau kesuburan tanah dengan kriteria kesesuaian lahan tanaman singkong.

Jenis Data terdiri dari 2 macam yaitu Data Primer dan Sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung baik melalui penyelidikan di lapangan seperti ketersediaan oksigen, bahan kasar (%), kedalaman tanah, lereng (%), bahaya erosi, genangan, batuan di permukaan (%), singkapan batuan (%) maupun di laboratorium seperti tekstur tanah, KTK Tanah, Kejenuhan basa, pH H₂O, C-Organik, Kadar N total (%), P₂O₅ dan K₂O. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi literatur sebagai pendukung dan pelengkap dari data primer. Adapun data sekunder yang diperlukan meliputi jenis data temperatur, curah hujan (mm) dan kelembaban (%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik dan Geofisik Wilayah

Tanaman singkong dapat tumbuh dan berkembang menghasilkan produksi yang optimal dipengaruhi oleh faktor geofisik tertentu dengan ketinggian tempat 10-700 mdpl, sedangkan Kecamatan Tanjungsari memiliki ketinggian 100-300 mdpl dengan suhu minimal 10°C. Suhu dibawah 10°C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, menjadi kerdil karena pertumbuhan bunga yang kurang sempurna. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman singkong antara 1.500-2.500 mm/tahun, sedangkan Kecamatan Tanjungsari memiliki curah hujan rata-rata sebesar 1.382 mm. Selain itu, jenis tanah yang sesuai untuk tanaman singkong meliputi Alluvial latosol, Podsolik merah kuning, Mediteran, Grumosol dan Andosol (Bargumono, 2012), sedangkan di Kecamatan Tanjungsari memiliki jenis tanah yang beragam seperti Grumusol dan Mediteran.

B. Analisis Kesesuaian Lahan

Penentuan kelas kesesuaian lahan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mencocokkan kondisi geofisik wilayah dengan kriteria kesesuaian lahan tanaman singkong. Adapun beberapa karakteristik yang diamati pada penelitian ini yaitu : temperatur, ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, retensi hara, hara tersedia, toksisitas, bahaya sulfidik, bahaya erosi, bahaya banjir, dan penyiapan lahan. Karakteristik beserta kualitas di Kecamatan Tanjungsari beserta dengan pembatasnya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan serta produktivitas tanaman singkong terdapat pada Lampiran 1.

C. Evaluasi Kelas Kesesuaian Lahan Pertanaman Singkong

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan proses pencocokan atau *matching* antara persyaratan tumbuh tanaman singkong dengan potensi lahan yang kemudian diperoleh

kelas kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan yang dianalisis ada 2 macam yaitu Aktual dan Potensial (Lampiran 1). Berdasarkan Lampiran 1, dapat diketahui bahwa dari 3 Desa yang ada di Kecamatan Tanjungsari masuk ke dalam kelas S3 dengan faktor pembatas Unsur K dan Lereng. Terdapat 2 indikator dalam penelitian ini yang meliputi Kesesuaian lahan Aktual dan Potensial untuk Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari sebagai berikut :

1. Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari

Kesesuaian lahan aktual di Kecamatan Tanjungsari termasuk ke dalam tingkat sub kelas S3na-3 dan S3eh-1 yang berarti kelas S3 merupakan lahan sesuai Marginal yang memiliki faktor pembatas yang dapat berpengaruh terhadap produktivitasnya dan memerlukan tambahan input yang lebih banyak. Lahan tersebut memiliki faktor pembatas berupa Unsur K dan lereng yang dapat mengganggu pertumbuhan dan produktivitas tanaman singkong. Perbaikan Unsur K dan Lereng dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah dilakukan perbaikan maka akan diperoleh kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul disajikan pada Tabel 2. Selain itu, untuk pengertian faktor pembatas pada lahan tanaman singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 1. Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Untuk Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul

Kesesuaian Lahan Aktual		Usaha Perbaikan (Sedang, Tinggi)	Kesesuaian Lahan Potensial tingkat unit
Subkelas	Unit		
S3na	S3na-3	Dilakukan perbaikan dengan Pemupukan K_2O Sesuai Anjuran	S2
S3eh	S3eh-1	Pembuatan terasering, penanaman sejajar kontur dan penanaman dengan tanaman penutup tanah	S2

Tabel 2. Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Untuk Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul

Nama Desa	Kesesuaian Lahan Aktual	Kesesuaian Lahan Potensial
Kemadang	S3na-3	S2
Banjarejo	S3na-3	S2
Ngestirejo	S3na-3 dan S3eh-1	S2

Tabel 3. Pengertian Faktor Pembatas Pada Lahan Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Gunung Kidul

Nama Desa	Kesesuaian Lahan Potensial	Keterangan
Kemadang	S2	Lahan S2 merupakan lahan

Banjarejo Ngestirejo		yang cukup sesuai untuk pertanaman singkong dengan faktor pembatas yang tidak terlalu besar
-------------------------	--	--

Berdasarkan hasil *matching* atau pencocokan kesesuaian lahan di Kecamatan Tanjungsari terdapat 2 faktor pembatas yaitu Unsur K dan Lereng. Adapun tingkat perbaikan yang dapat dilakukan meliputi :

a. S3-na-3

Kekurangan unsur K yang ada di lokasi pengambilan sampel dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, kurangnya pemupukan, tercuci oleh air dan *run off*. Kekurangan unsur K dapat di perbaiki dengan cara pemupukan K_2O sesuai dengan anjuran bagi tanaman dan pemberian pupuk kandang. Pupuk digunakan pada budidaya tanaman bertujuan untuk menambahkan kandungan unsur hara dalam rangka memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Menurut Ispandi (2003), bagi tanaman singkong, unsur hara N sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman, sedangkan unsur hara P dan K sangat diperlukan dalam pembentukan, pembesaran dan pemanjangan umbi.

b. S3-eh-1

Lereng dengan nilai yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman serta pengolahan lahan menjadi sulit. Selain itu memudahkan terjadinya longsor yang menyebabkan lapisan subur (*top soil*) tanah hilang ke bawah. Usaha perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan cara pembuatan terasering, penanaman tanaman penutup tanah, dan penanaman sejajar kontur. Usaha perbaikan tersebut dilakukan guna meminimalisir hilangnya lapisan subur (*top soil*) tanah yang longsor turun ke bawah.

2. Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Singkong di Kecamatan Tanjungsari

Kesesuaian lahan potensial merupakan kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukannya usaha-usaha perbaikan lahan. Perbaikan pembatas dalam hal unsur K serta lereng yaitu dengan cara pemberian pupuk K_2O yang sesuai dengan jadwal dan dosis yang diperlukan tanaman singkong. Sedangkan untuk pembatas lereng adalah dibuatnya teras, penanaman sejajar kontur serta penutupan tanah dengan tanaman penutup tanah. Dengan perbaikan tersebut, lahan aktual tingkat unit S3na-3 dan S3eh-1 akan menjadi lahan potensial tingkat unit S2 artinya kelas lahan cukup sesuai dengan pertanaman singkong.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Lahan di di Desa Kemadang, Banjarejo dan Ngestirejo yang ada di Kecamatan Tanjungsari merupakan wilayah dengan tekstur tanah lempung berdebu dan lempung liat dengan kedalaman efektif dalam hingga sedang, mempunyai drainase tanah yang agak terhambat, pertukaran KTK dan kejenuhan basa tinggi, memiliki pH netral, memiliki C-Organik tinggi, N total tinggi, P_2O_5 tinggi dan K_2O rendah, salinitas rendah, tidak memiliki bahaya erosi dan bahaya banjir serta memiliki batuan permukaan dan singkapan batuan rendah.
2. Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman singkong pada tingkat unit berdasarkan metode FAO adalah S3na-3 dan S3eh-1 yang artinya termasuk dalam lahan yang Marginal dengan pembatas berupa Unsur K_2O dan lereng.
3. Kelas kesesuaian lahan aktual dari S3 dengan faktor pembatas berupa Unsur K dan lereng, dapat dinaikkan satu tingkat menjadi S2 dengan perbaikan melalui pemupukan sesuai dosis dan jadwal tanam menggunakan pupuk K. Sedangkan untuk lereng dapat dilakukan pembuatan terasering, penanaman garis kontur dan penanaman dengan menggunakan tanaman penutup tanah.

B. Saran

1. Diperlukan kajian lebih lanjut di Kecamatan Tanjungsari agar lahan potensial dapat menjadi kelas S1 untuk pertanaman singkong.
2. Diperlukan penelitian lanjutan di Desa lain yang berada di Kecamatan Tanjungsari agar potensi lahan untuk pertanaman singkong di wilayah tersebut dapat di ketahui.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti dan Wikanastri Harsoelistyorini. 2012. Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serelia dan Kacang-Kacangan dengan Variasi *Blancing*. Seminar Hasil Penelitian LPPM UNIMUS 2012.
- Badan Pusat Statistik Gunung Kidul. 2014. Karakteristik Kecamatan Tanjungsari. www.gunungkidulkab.bps.go.id. Diakses tanggal 15 Mei 2017.
- Bargumono. 2012. Budidaya Tanaman Singkong. Halaman 4-25.
- BPS. 2012. Statistik Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta. Halaman 34-36.
- BPS Gunung Kidul. 2014. Luas Panen, Rata-rata Produksi dan Produksi Tanaman Bahan Makanan Utama Kecamatan Tanjungsari.
- Ispandi. 2003. Pemupukan P, K dan Waktu Pemberian Pupuk K pada Tanaman Ubikayu di Lahan Kering Vertisol. Ilmu Pertanian Vol. 10 No. 2, 2003 : 35-50.
- Michael Agustinus. 2016. RI Masih Impor Singkong dari Vietnam. <https://m.detik.com/finance/berita/>. Diakses tanggal 17 Juli 2017.
- Sofyan Ritung, Wahyunto, Fahmuddin Agus dan Hapid Hidayat. 2007. Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten

- Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre. Bogor. 39 hal.
- Supriadi. 2015. Implementasi Inovasi Teknologi Sistem Penyediaan Hijauan Makanan Ternak Di Lahan Kering di Yogyakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. *Planta Tropika* 3 (2) : 109-113.
<http://journal.umy.ac.id/index.php/pt/article/view/2539>.

KAJIAN STATUS KARBON LABIL PADA BENTUK PENGELOLAAN LAHAN YANG BERBEDA DI BAYAT, KLATEN

Noviando Andrika Pratama, Sri Nuryani Hidayah Utami, Cahyo Wulandari

Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281

ABSTRACT

Organic carbon is often found as organic fraction which is relatively labile and stabile (known as "pool") which varies in susceptibility to decomposition. Labile fraction plays an important role in maintaining soil fertility that is as a source of plant nutrients because of the chemical composition of the original material and the level of rapid decomposition. The purpose of this study was to determine the status of the presence of labile soil carbon in Kecamatan Bayat, Klaten. This study was conducted in July 2017 until December 2017. Labile carbon studied were C-POM (Particulate Organic Matter Carbon), C-mineralized, C-water soluble, and C-BMT. Soil samples were rice fields, moor, and forests were taken in three villages in Kecamatan Bayat, Klaten which is Desa Dukuh, Beluk dan Banyuripan by using the zig-zag composite method at a soil depth of 0-20 cm. The results of this study is the management of rice fields contains a high c-labile because of the provision of sufficient organic material compared with the management of moor and forests. The content of C labile on forest management is low because forests lack nutrient input into the soil because the teak litter is a little so that the decomposition process becomes slow.

Keywords: Carbon labile, organic matter

ABSTRAK

Karbon organik tanah sering dibagi menjadi fraksi organik yang relatif labil dan stabil (juga disebut "pool") yang bervariasi dalam kerentanannya terhadap dekomposisi. Fraksi labil berperan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah yaitu sebagai sumber hara tanaman karena komposisi kimia bahan asalnya dan tingkat dekomposisi yang cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui status keberadaan karbon labil pada tanah di Kecamatan Bayat, Klaten. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2017 sampai bulan Desember 2017. Karbon labil yang diteliti yaitu C-POM (Carbon Particulate Organic Matter), C-terminalisasi, C-larut air, dan C-BMT. Sampel tanah sawah, tegalan, dan hutan diambil di tiga desa yang ada pada Kecamatan Bayat, Klaten yaitu Desa Dukuh, Beluk dan Banyuripan dengan menggunakan metode komposit zig-zag pada kedalaman tanah 0-20 cm. Hasil dari penelitian ini adalah pengelolaan lahan sawah memiliki kandungan c-labil yang tinggi karena adanya pemberian bahan organik yang cukup dibandingkan dengan pengelolaan tegalan dan hutan. Kandungan c labil pada pengelolaan hutan rendah disebabkan karena hutan kurang mendapat masukan hara ke dalam tanah karena serasah hutan jati yang sedikit sehingga proses dekomposisi menjadi lambat.

Kata Kunci: Karbon labil, bahan organik

1. PENGANTAR

Tanah yang baik merupakan tanah yang mengandung hara. Unsur yang terpenting dalam tanah agar dapat mendukung kesuburan tanah salah satunya adalah kandungan C-organik. Dimana kandungan C-organik merupakan unsur yang dapat menentukan tingkat kesuburan tanah. Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa

organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus.

Perubahan penggunaan lahan (*landuse change*) merupakan kegiatan yang berpengaruh besar terhadap cadangan karbon tanah (Siringoringo 2013; Powers *et al.*, 2004; Guo dan Gifford 2002; Schuman *et al.*, 2002; Eswaran *et al.*, 1993). Sekitar 40% karbon tanah di daerah tropis berada dalam tanah hutan (*forest soil*). Diperkirakan 20-50% cadangan karbon tanah bisa hilang akibat deforestasi (Eswaran *et al.*, 1993). Perubahan penggunaan lahan bercadangan C tinggi ke penggunaan lahan dengan cadangan C lebih rendah bukan hanya menyebabkan hilangnya cadangan karbon di atas permukaan tanah (*above ground C-stock*), namun juga dapat mengganggu stabilitas karbon yang tersimpan dalam tanah akibat terjadinya perubahan lingkungan, yang akhirnya berdampak terhadap terjadinya peningkatan kehilangan karbon tanah, baik melalui proses emisi (akibat peningkatan laju dekomposisi) dan/atau erosi. Intensitas penggunaan lahan (pengolahan tanah, rotasi tanaman, pemupukan).

Keberadaan karbon tanah sangat ditentukan oleh bahan organik tanah yang ada, bila kadar bahan dalam organik dalam tanah tinggi maka kandungan C-organik juga akan tinggi. Perubahan pengelolaan lahan atau peralihan fungsi lahan dapat mempengaruhi karakteristik C labil dan kualitas tanah (daya suplai hara dan retensi unsur hara) sebelum kandungan BOT (bahan organik tanah) berubah. Selain itu variabel C labil juga lebih sensitif untuk mendeteksi perubahan status kualitas tanah dibanding pengukuran BOT, C-total, atau N-total. Sumber bahan organik berupa mukuna, flemingia, dan sisa tanaman mempunyai kualitas berbeda, terutama nisbah C/N, kandungan lignin, selulosa, dan nisbah lignin/selulosa. Perbedaan kualitas bahan organik menentukan perubahan kadar bahan organik dalam tanah, khususnya fraksi labil sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap sifat-sifat tanah (Oyedele, 1999)

Dinamika karbon di dalam tanah yang sangat dinamis menyebabkan karbon yang tersimpan terdiri dari beberapa bentuk dan jenis yang berbeda. Karbon labil terbentuk dalam waktu yang cepat yaitu ≤ 5 tahun yang merupakan hasil residu dari tanaman, hewan dan mikroorganisme. Karena bersifat dinamis, karbon labil dapat menjadi indikator perubahan simpanan karbon tanah dan juga merupakan indikator penting untuk menentukan kualitas tanah (Doran and Parkin, 1994). Bahan organik terlarut termasuk ke dalam fraksi sangat labil yang sedikit mendapat perhatian dalam pertanian dan terbentuk dari biomassa mikroorganisme dalam tanah. Karbon organik terlarut berguna untuk mengelompokkan dan mengukur kapasitas karbon tersedia.

Kegiatan pengelolaan suatu lahan sebagai lahan pertanian sangat bergantung pada kondisi tanah yang ada. Sebagian besar tanah di Kecamatan Bayat, Klaten

merupakan jenis tanah yang berasal dari endapan material vulkanik Gunung Merapi sehingga termasuk kategori tanah yang subur sehingga banyak digunakan untuk usaha pertanian. Kondisi ini memiliki pengaruh terhadap cadangan karbon yang ada sehingga hal ini melatar belakangi dilakukannya penelitian untuk mengkaji perbedaan status karbon labil pada pengelolaan tanah di Kecamatan Bayat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2017 sampai selesai yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu survei lokasi, pengambilan sampel dan analisis laboratorium. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di tiga desa yang ada di Kecamatan Bayat, Klaten yaitu desa Dukuh, Beluk, dan Banyuripan sedangkan analisis sifat fisika dan kimia dilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tahapan pengambilan sampel di lapangan diawali dengan penentuan plot utama berdasarkan perbedaan pengelolaan sawah, tegalan dan hutan di tiga desa yang ada di kecamatan Bayat yaitu desa Dukuh, Beluk, dan Banyuripan, Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit, dengan metode zig-zag diambil 10 titik untuk setiap plot. Sampel tanah juga diambil pada kedalaman 0-20 cm pada profil melintang tanah. Selanjutnya sampel tanah yang telah diambil digunakan untuk analisis sifat fisika dan kimia tanah. Analisis fisika meliputi tekstur tanah dan BV, sedangkan analisis kimia meliputi pH, KPK, dan BO. Untuk analisis c-labil meliputi C-termineralisasi, *Particulate Organic Matter Carbon* (C-POM), Karbon Biomassa Mikrobial Tanah (C-BMT) dan C-larut air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Volume

Berat volume tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang paling sering ditentukan karena berhubungan dengan drainase dan aerasi tanah. Penetrasi akar dalam tanah membuat pori-pori tanah semakin banyak, sehingga mempengaruhi nilai BV (Agus *et al.*, 2004). Hasil analisis tanah berat volume yang didapat dari lokasi pengambilan sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat Volume (g/cm^3) sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (g/cm^3)	Tegalan (g/cm^3)	Hutan (g/cm^3)
Desa Dukuh	1,20	1,38	1,26
Desa Beluk	1,44	0,92	1,39
Desa Banyuripan	1,51	1,40	1,39

Rerata	1,38	1,23	1,35
--------	------	------	------

Berdasarkan Tabel 1, hasil analisis nilai berat volume tertinggi adalah pada pengelolaan tanah sawah dengan rata-rata nilai berat volume 1,38 g/cm³. Lalu Pada pengelolaan hutan rata-rata nilai BV adalah 1,35 g/cm³. tingginya nilai BV pada sawah dan hutan karena memiliki tumbuhan yang lebih banyak sehingga semakin banyak penetrasi akar kedalam tanah menyebabkan pori-pori tanah semakin banyak sehingga aerasi dan drainase dalam tanah lancar. Hal tersebut yang menyebabkan nilai berat volume semakin meningkat (Agus *et al.*,2006). Nilai BV terendah adalah pada pengelolaan tanah tegalan dengan rata-rata 1,23 g/cm³.

Sebaran Ukuran Partikel (Tekstur)

Tekstur merupakan perbandingan relative tiga fraksi tanah yaitu lempung, debu dan pasir. Tiga fraksi ini hampir mempengaruhi semua reaksi yang terjadi di dalam tanah baik fisika, kimia dan bologi. Tekstur akan mempengaruhi kemampuan tanah untuk menyimpan, menghantarkan air serta menyediakan unsur hara. Dari pengertian tersebut sangatlah penting untuk mengetahui sebaran ukuran partikel tanah dalam penelitian tanah, Hasil dari berat tekstur tanah dari hasil analisis di berbagai pengelolaan tanah disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis tekstur (%) tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Sampel	Fraksi		
		Debu (%)	Lempung (%)	Pasir (%)
Desa Dukuh	Sawah	23	52	25
	Tegalan	47	29	24
	Hutan	30	38	33
Desa Beluk	Sawah	46	46	9
	Tegalan	48	33	19
	Hutan	30	9	61
Desa Banyuripan	Sawah	42	50	7
	Tegalan	38	41	21
	Hutan	48	18	34

Kandungan fraksi pasir tertinggi ada pada pengelolaan tanah hutan dengan nilai rata-rata 43%, selanjutnya pada tegalan 21%, dan terendah pada tanah sawah sebesar 14%. Berdasarkan diagram pasir menunjukkan bahwa kandungan pasir disetiap pengelolaan tanah tanah bervariasi. Tingginya kandungan fraksi pada hutan dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah bahan induk penyusunnya.

pH-H₂O dan pH-KCl

Derajat kemasaman atau pH tanah dalam klasifikasi diperlukan untuk menaksir lanjut tidaknya perkembangan tanah (Darmawijaya, 1997). Bahan organik dalam tanah akan mengeluarkan asam-asam organik sehingga akan menurunkan pH dan biasanya pada lapisan pertama akan memiliki pH rendah. Jika selisih nilai pH H₂O dengan pH KCl lebih besar 0,5 maka tanah tersebut termasuk tanah yang memiliki lempung bermuatan aneka (*variable charge clay*) (Notohadiprawiro, 1983).

Hasil dari pH-H₂O dan pH-KCl yang didapat dari hasil analisis tanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai pH H₂O dan KCl pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	pH H ₂ O			pH KCl		
	Sawah	Tegalan	Hutan	Sawah	Tegalan	Hutan
Desa Dukuh	6,91	7,07	6,7	5,68	5,37	5,05
Desa Beluk	7,11	6,19	6,07	5,98	5,64	4,21
Desa Banyuripan	7,09	6,8	7,47	6,1	4,48	6,94
Rerata	7,04	6,69	6,75	5,92	5,16	5,40

Berdasarkan Tabel 3. rata-rata nilai pH H₂O pada semua pengelolaan lahan berkisar 6,69-7,04. Rata-rata besarnya pH H₂O pada pengelolaan lahan sawah adalah 7,04, lalu pada pengelolaan lahan tegalan adalah 6,69, dan pada pengelolaan lahan hutan adalah 6,75. Sedangkan rata-rata nilai pH KCl pada semua pengelolaan lahan berkisar 5,16-5,92. Rata-rata besarnya pH KCl pada pengelolaan lahan sawah adalah 5,92, lalu pada pengelolaan lahan tegalan adalah 5,16, dan pada pengelolaan lahan hutan adalah 5,40.

C-Organik

Bahan organik merupakan salah satu komponen penyusun tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, yaitu sebagai sumber (*source*) dan pengikat (*sink*) hara dan sebagai substrat bagi mikrobia tanah. Kandungan bahan organik tanah biasanya diukur berdasarkan kandungan C-organik.

Tabel 4. kandungan BO (%) pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (%)	Tegalan (%)	Hutan (%)
Desa Dukuh	1,3	2,4	1,1
Desa Beluk	1,2	0,7	0,8
Desa Banyuripan	1,6	3	1,3
Rerata	1,4	2	1,1

rata-rata nilai kandungan bahan organik tertinggi adalah pada pengelolaan lahan tegalan yaitu 2%, namun pada tegalan di Desa Beluk menunjukkan nilai kandungan BO yang paling rendah yaitu 0,7%, hal ini disebabkan karena lahan tegalan tidak ditanami dan diberi pemupukan sehingga masukan unsur hara sedikit, sedangkan Tingginya kandungan bahan organik pada pengelolaan lahan tegalan yang lain adalah karena lahan tersebut ditanami tanaman tebu dan umbi akar dan diberi pemupukan sehingga ada penambahan bahan organik yang cukup. lalu pada pengelolaan lahan sawah rata-rata nilai kandungan bahan organiknya adalah 1,4%, dan rata-rata nilai kandungan bahan organik terendah adalah hutan 1,1%, hal ini disebabkan karena seresah yang dihasilkan hutan jati sedikit sehingga dekomposisi terlalu lambat menyebabkan hara yang disediakan bagi tumbuhan jumlahnya sedikit.

Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)

KPK menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation dan mempertukarkan kation-kation tersebut termasuk kation hara tanaman. Kapasitas Pertukaran Kation penting untuk kesuburan tanah. Humus dalam tanah sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah, sehingga humus dianggap mempunyai susunan koloid seperti lempung, namun humus tidak semantap koloid lempung, dia bersifat dinamik, mudah dihancurkan dan dibentuk.

Tabel 5. Nilai KPK (cmol(+)/kg) pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (cmol(+)/kg)	Tegalan (cmol(+)/kg)	Hutan (cmol(+)/kg)
Desa Dukuh	32,7	27,4	17,1
Desa Beluk	35,5	18,9	26,3
Desa Banyuripan	28,3	23,8	17,6
Rerata	32,2	23,4	20,3

rata-rata nilai KPK pada semua pengelolaan lahan berkisar 20,3-32,2 cmol(+)/kg. Rata-rata nilai KPK tertinggi adalah pada pengelolaan lahan sawah yaitu 32,2 cmol(+)/kg, Tingginya nilai KPK pada sawah dikarenakan pengaruh dekomposisi bahan organik yang ada di dalam tanah semakin lama akan semakin terurai keberadaannya, pemberian pupuk pada tanah sebelum pengolahan lahan dapat meningkatkan muatan negatif sehingga kapasitas pertukaran kation yang terdapat di dalam tanah menjadi mudah tersedia bagi tanaman. Kemudian pada pengelolaan lahan tegalan rata-rata nilai KPK 23,4 cmol(+)/kg, dan rata-rata nilai KPK terendah adalah pada pengelolaan lahan hutan

yaitu 20,3 cmol(+)/kg, hal ini karena hutan jati memiliki seresah yang sedikit sehingga proses dekomposisi menjadi lambat. Berdasarkan tabel dapat diketahui nilai KPK memiliki variasi yang berbeda pada setiap pengelolaan lahannya. Menurut Didanda (2013) nilai KPK dari berbagai tanah sangat beragam, bahkan tanah sejenis juga memiliki nilai KPK yang berbeda.

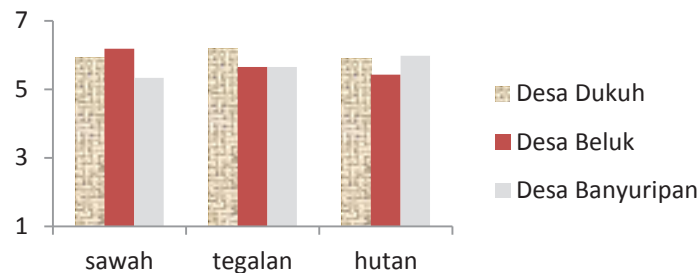
C-Labil

C-termineralisasi

Mineralisasi merupakan transformasi oleh mikroorganisme dari sebuah unsur pada bahan organik menjadi anorganik, nitrogen seperti pada protein menjadi amonium atau nitrit. C-termineralisasi dipengaruhi oleh temperatur, jenis tanah, ketersediaan N dan kelembaban tanah (Leirs *et al.*, 1999). Respirasi tanah merupakan perbedaan C-organik yang mudah termineralisasi (*easily mineralizable organik C*) apabila tidak ada faktor-faktor lain yang membatasi, laju respirasi tanah juga merupakan ukuran tidak langsung dari biomassa mikrobial, hal tersebut mengakibatkan lahan pertanian mempunyai aktivitas biologi rendah (jumlah C-termineralisasi rendah atau laju respirasi tanah rendah), sehingga dapat dikatakan bahwa daya pasok unsur hara potensial juga rendah (Wander *et al.*, 1994)

Tabel 6. Hasil analisis C-Termineralisasi (mg) tanah sawah, tegalan dan hutan pada masa inkubasi 2,4,7, dan 10 hari.

Lokasi	Sampel	Masa Inkubasi				Rerata
		2 hari	4 hari	7 hari	10 hari	
Desa Dukuh	Sawah	4,7	5,9	6	7,1	5,93
	Tegalan	5,2	6,8	5,7	7	6,18
	Hutan	4,8	6,2	6,2	6,4	5,90
Desa Beluk	Sawah	4,8	5,7	7,2	7	6,18
	Tegalan	5,2	5,9	5,3	6,2	5,65
	Hutan	4,8	5,1	6	5,8	5,43
Desa Banyuripan	Sawah	4,5	5,8	5,6	5,4	5,33
	Tegalan	4,7	5,7	6	6,2	5,65
	Hutan	4,7	5,1	6,3	7,8	5,98



Gambar 1. Rerata C-Termineralisasi (mg) tanah sawah, tegalan dan hutan

Berdasarkan Gambar 1. diketahui rerata hasil C-termineralisasi menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, pada pengelolaan sawah di Desa Beluk dan tegalan di Desa Dukuh memiliki rata-rata C-termineralisasi tertinggi yaitu 6,2 mg. Tingginya kandungan C-Termineralisasi disebabkan karena adanya penambahan bahan organik yang dapat menyebabkan suhu tanah menjadi optimal bagi mikro organisme. Selain itu suhu juga mempengaruhi kandungan CO₂. CO₂ yang dihasilkan dari proses oksidasi akan dibebaskan ke udara, kemudian digunakan kembali oleh tanaman dalam proses fotosintesis.

Pada Tabel 6. dapat diketahui terjadi penurunan pada masa inkubasi di beberapa sampel, hal ini menjelaskan bahwa suhu bukan merupakan satu-satunya faktor yang berpengaruh pada nilai C-termineralisasi. C-termineralisasi juga dipengaruhi oleh topografi, jenis tanah dan jenis vegetasi. Peningkatan mineralisasi C menunjukkan tingkat produktivitas yang tinggi dan bioaktivitas ekosistem tanah. Suhu tinggi selama musim panas mendorong aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan produksi yang lebih tinggi daripada musim dingin.

C-POM

C-POM merupakan sumber makanan atau energi bagi mikroorganisme dan hewan tanah serta nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik partikulat meningkatkan stabilitas agregat, infiltrasi air dan aerasi tanah; meningkatkan kapasitas tukar kation dan pH, selain itu C-POM juga mengikat polutan lingkungan seperti logam berat. *Particulate organic matter Carbon* (C-POM) merupakan semua bahan organik dengan ukuran partikel kurang dari 2 mm dan lebih besar dari 0,053 mm, C-POM baik secara kimiawi maupun biologi merupakan bagian dari karbon labil (Cambaedella and Ellior, 1992)

Tabel 7. kandungan C-POM (%) pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (%)	Tegalan (%)	Hutan (%)

Desa Dukuh	1,56	0,47	0,7
Desa Beluk	0,78	0,94	0,62
Desa Banyuripan	0,86	0,94	0,39
Rerata	1,07	0,78	0,57

rata-rata nilai kandungan C-POM tertinggi adalah pada pengelolaan sawah yaitu 1,07%, lalu pada pengelolaan lahan tegalan adalah 0,78% dan rata-rata nilai kandungan C-POM terendah adalah pada pengelolaan lahan hutan yaitu 0,57%. Tingginya nilai C-POM pada sawah disebabkan karena terjadi agregasi yang optimal pada tanah. Pengelolaan tanah memainkan peran penting dalam mengatur pendauran kembali hara yang termobilisasikan dalam sisa tanaman. Pembajakan atau pencangkulan, tidak hanya menyebabkan residu terpendam, akan tetapi juga terjadi pembalikan dan penghancuran tanah permukaan, sehingga akan meningkatkan porositas tanah. Kondisi ini akan mempercepat dekomposisi sisa tanaman dan pelepasan hara ke tanah (Wander, 1994).

C-Larut Air

C-larut air berasal dari proses pelarutan seresah, eksudat akar, hasil metabolisme tanaman dan mikrobia serta hasil hidrolisis bahan organik stabil. Pada lahan pertanian, pengelolaan tanah telah mendorong oksidasi biologis bahan organik tanah dari fraksi stabil ke fraksi labil yang lebih tersedia bagi mikroorganisme tetapi langsung dikonsumsi mikroorganisme membentuk sel-sel baru.

Tabel 8. kandungan C-Larut Air pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (%)	Tegalan (%)	Hutan (%)
Desa Dukuh	1,17	0,78	0,94
Desa Beluk	1,33	0,78	0,94
Desa Banyuripan	1,33	0,7	0,86
Rerata	1,28	0,75	0,91

Rata-rata nilai kandungan C-Larut air tertinggi adalah pada pengelolaan sawah yaitu 1,28%, lalu pada pengelolaan lahan hutan adalah 0,91% dan rata-rata nilai kandungan C-POM terendah adalah pada pengelolaan lahan tegalan yaitu 0,75%. Tingginya kandungan C-larut air pada sawah disebabkan karena pada lapisan permukaan tanah merupakan zona perakaran dimana banyak terjadi eksudat akar, eksudat akar ini berperan sebagai pengatur komunitas mikrob tanah di sekitar perakaran dan mendukung simbiosis yang menguntungkan antara tumbuhan dan mikrobia. Mekanisme ini terjadi karena eksudat akar merupakan sumber karbon dan energi bagi

mikrobia. Lalu penambahan bahan organik larut oleh akar tanaman yang mati dan pelapukan atau dekomposisi juga mengakibatkan meningkatnya kandungan C-larut air. Sedangkan rendahnya kandungan C-larut air pada tegalan karena memiliki tanaman yang lebih sedikit dibandingkan dengan sawah dan hutan sehingga pada lapisan permukaan tanah proses eksudat akar yang terjadi lebih sedikit.

C-BMT

Biomassa mikrobia tanah berkorelasi erat dengan sifat-sifat tanah lainnya seperti respirasi tanah, pengukuran populasi, biomassa, serta aktivitas mikrobia menjadi penting karena dapat digunakan untuk mengetahui tingkat degradasi lahan, mengevaluasi fungsi ekosistem, serta mengevaluasi kesuburan, dan kualitas tanah. Aktivitas mikroorganisme tanah dapat diperkirakan dengan mengukur emisi gas CO₂, yang merupakan hasil respirasi dari kegiatan organisme. Gas CO₂ yang terlepas dari tanah dapat dipakai sebagai aktivitas biologi dalam tanah dan dapat digunakan untuk memahami siklus C suatu ekosistem.

Karbon biomassa mikroorganisme tanah (C-BMT) terdiri dari fungi dan bakteri yang merupakan fraksi hidup (*living fraction*) pada bahan organik tanah. Umumnya, ketersediaan C-BMT sekitar 1,5% atau 4,6% (Brady, 1990). Biomassa mikrobia sangat penting dalam mempertahankan status bahan organik tanah yang berperan sebagai *source* dan *sink* bagi ketersediaan hara karena daur hidupnya yang relatif singkat.

Tabel 9. Nilai kandungan C-BMT pada pengelolaan tanah sawah, tegalan dan hutan

Lokasi	Pengelolaan Lahan		
	Sawah (%)	Tegalan (%)	Hutan (%)
Desa Dukuh	0,62	0,39	0,39
Desa Beluk	0,63	0,38	0,55
Desa Banyuripan	0,39	0,39	0,39
Rerata	0,55	0,39	0,44

Pada Tabel 9. diketahui rata-rata nilai kandungan BMT tertinggi adalah pada pengelolaan sawah yaitu 0.55%, lalu pada pengelolaan lahan hutan adalah 0,44% dan rata-rata nilai kandungan C-BMT terendah adalah pada pengelolaan lahan tegalan yaitu 0,39%. Tingginya kandungan C-BMT pada pengelolaan sawah disebabkan karena bahan organik yang diberikan. semakin lama dan semakin banyak bahan organik yang tertimbun sehingga mikrobia akan berkembang dengan baik, hal ini juga didukung adanya kondisi sawah pada saat pengambilan sampel yang tidak tergenang dan pH tanah yang netral. Suhu tanah juga mempengaruhi aktivitas mikrobia semakin tinggi suhu maka semakin meningkat aktivitas mikroorganisme (Stevenson, 1994).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar Fraksi C labil yang terdiri dari C-termineralisasi, C-larut air, C-BMT dan C-POM. Pengelolaan lahan sawah memiliki kandungan C labil yang tinggi karena adanya pemberian bahan organik yang cukup dibandingkan dengan pengelolaan tegalan dan hutan. Kandungan C labil pada pengelolaan hutan rendah disebabkan karena hutan kurang mendapat masukan hara ke dalam tanah karena serasah hutan jati yang sedikit sehingga proses dekomposisi menjadi lambat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., A. Adimiharja., S. Hardjowigeno., A. Muzakkir., Hartatik, W., 2004. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agrolimat, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Darmawijaya.M.I. 1997. Klasifikasi Tanah. UGM Press. Yogyakarta.
- Eswaran, H., E.V.D. Berg, and P. Reich. 1993. *Organic carbon in soils in the world*. Soil Sci. Soc. Am. J. 57: 192-194.
- Oyedele, D. J., P. Schjonning, E. Sibbesen and K. Debosz. 1999. *Aggregation and organic matter fraction of three Nigerian soils as affected by soil disturbance and incorporation of plant material*. Soil Till. Res. 50: 105-114.
- Stevenson, F.J. 1982. *Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction*. 2 nd ed. John Wiley and Sons, New York.
- Wander, M. M., S. J. Traina, B. R. Stinner, and S. E. Peters. 1994. *Organic and conventional management effects on biologically active soil organic matter pools*. Soil. Sci. Soc. Am. J. 58: 1130-1139.
- Wander, M.M., M.G. Bidart and S. Arief. 1998. *Tillage impacts on depth distribution of total and particulate organic matter in three Illinois Soils*. Soil Sci. Soc.Am.J.62: 1704 1711.

EFEK PEMBERIAN BIOCHAR DAN PUPUK KASCING PADA TANAH PASIR PANTAI TERHADAP NODULASI DAN HASIL KEDELAI

Okti Purwaningsih¹⁾, C. Tri Kusumastuti²⁾, M. Kusberyunadi²⁾, Redo Aryaka²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta

email: okti_purwaningsih@yahoo.com

ABSTRAK

Tanah pasir pantai termasuk lahan sub optimal yang mempunyai kesuburan dan produktivitas tanah rendah. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian diperlukan masukan teknologi terutama untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Penelitian tentang pemberian biochar arang kayu dan pupuk kascing pada tanah pasir pantai telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta pada bulan Februari – Juni 2018. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri atas dua faktor dalam tiga ulangan. Faktor pertama, pemberian *biochar*, yaitu tanpa *biochar* dan pemberian *biochar*. Faktor kedua pemberian pupuk kascing, yaitu 0, 10, 20, dan 30 ton/ha. Analisis data menggunakan *analysis of variance* pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dilakukan pengujian DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *biochar* arang kayu tidak berpengaruh nyata terhadap nodulasi dan hasil kedelai di tanah pasir pantai, demikian pula dengan pemberian pupuk kascing. Namun demikian, pemberian biochar arang kayu dan pupuk kascing dapat meningkatkan rerata jumlah bintil akar, bobot kering bintil akar, bobot kering tanaman, dan bobot biji per tanaman. Pemberian biochar maupun pupuk kascing dapat meningkatkan nodulasi dan hasil tanaman kedelai pada tanah pasir pantai. Pemberian biochar dan pupuk kascing dapat meningkatkan kadar protein dalam biji kedelai.

Key words: biochar, pupuk kascing, lahan pasir pantai, nodulasi

1. PENGANTAR

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki panjang garis pantai 106.000 km dengan potensi luas lahan 1.060.000 ha yang merupakan lahan marginal (Putri, 2011). Lahan tersebut memiliki potensi digunakan untuk budidaya tanaman, namun perlu adanya perbaikan teknologi karena memiliki kesuburan tanah yang rendah, kemampuan mengikat air rendah, serta angin laut yang membawa kadar garam tinggi. Upaya pemanfaatan lahan pasir pantai untuk budidaya tanaman hortikultura sudah mulai dilaksanakan di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Wilayah DIY bagian selatan yang membentang sepanjang ± 110 km dan berbatasan dengan garis pantai merupakan lahan pesisir, dengan luas ± 8.250 ha, sekitar 3.408 ha merupakan lahan pasir yang membentang sepanjang ± 33 km melintasi bagian selatan Kecamatan Temon, Wates, Panjatan, dan Galur Kulon Progo, Kecamatan Srandakan, Sanden, dan Kretek Bantul (Khoirunnas, 2011). Di kawasan pantai selatan, pemerintah DIY berupaya menyediakan prasarana irigasi berupa saluran-saluran air dari sungai-sungai besar dibawa mendekati

wilayah pesisir dalam bentuk embung, reservoir, maupun pipa-pipa penyalur air dari reservoir ke sumur-sumur renteng pada lahan pertanian.

Penggunaan pembenah tanah di lahan pasir pantai merupakan salah satu alternatif teknologi peningkatan produktivitas tanah. Bahan pembenah tanah yang dapat digunakan untuk memperbaiki struktur tanah pasir yaitu dengan penambahan bahan organik, pupuk kandang, dan penambahan lempung. Biochar juga dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah. Keunggulan biochar adalah karbon yang dikandungnya dapat bertahan lebih lama di dalam tanah dan mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga baik untuk membenahi tanah-tanah yang mempunyai keterbatasan air (Kelompok peneliti fisika dan konservasi tanah dan air, 2012). Indonesia mempunyai potensi yang besar penggunaan biochar sebagai pembenah tanah, bahan baku untuk pembuatan biochar seperti residu kayu, sekam padi, tempurung kelapa, kulit kelapa sawit tersedia cukup banyak. Pemberian biochar pada tanah pertanian berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan hara, retensi hara, dan retensi air (Glaser *et al.*, 2002). Perubahan bahan organik menjadi biochar dapat meningkatkan kemampuan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya dalam hal kemampuan tanah mengikat air. Namun setelah menjadi biochar bahan organik sulit diakses oleh organisme tanah (Dariah, *et al.*, 2015). Oleh karena itu perlu adanya pengkayaan biochar dengan bahan organik sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Arang kayu mampu menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisme simbiotik seperti mikoriza karena kemampuannya dalam menahan air dan udara serta menciptakan lingkungan yang bersifat netral pada tanah masam (Ogawa, 1994). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pemberian biochar dan pupuk kascing untuk meningkatkan produktivitas tanah pasir pantai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian biochar dan pupuk kascing pada tanah pasir pantai terhadap nodulasi dan hasil kedelai.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap terdiri atas dua faktor dalam tiga ulangan. Faktor I pemberian biochar, yaitu tanpa biochar dan biochar 2%. Faktor II pemberian pupuk kascing, yaitu 0, 10, 20, 30 ton/ha. Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Gema. Media tanam yang digunakan merupakan tanah pasir pantai yang berasal dari Pantai Samas Kulonprogo DIY. Tanah yang digunakan dalam setiap polybag seberat 9 kg, sehingga biochar yang ditambahkan dalam media tanam sebanyak 180 gr. Biochar dimasukkan ke dalam polybag sebelum benih ditanam, demikian pula pupuk kascing dicampurkan dengan tanah pasir pantai sesuai dosis perlakuan. Benih kedelai yang digunakan dalam penelitian ini, sebelum ditanam terlebih dahulu direndam air

sekaligus dilakukan pemilihan benih yang berkualitas, dipilih benih yang bernas. Benih sebelum ditanam diinokulasi legin kedelai, caranya dengan mencampur benih kedelai dengan legin kedelai. Inokulasi dilakukan pada tempat teduh dan dihindari terkena cahaya matahari langsung. Pada penelitian ini tanaman kedelai tidak dipupuk dengan pupuk anorganik.

Pengamatan terhadap variabel nodulasi dan bobot kering tanaman dilakukan pada saat tanaman mencapai pertumbuhan vegetatif maksimal, sedangkan variabel hasil diamati pada akhir penelitian. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dilakukan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan biochar sebesar 2% dari bobot tanah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar dan bobot kering bintil akar, demikian pula dengan pemberian pupuk kascing. Walaupun begitu penambahan biochar pada tanah pasir pantai dapat meningkatkan rerata jumlah bintil akar dan bobot kering bintil akar, hal yang sama juga terjadi pada pemberian pupuk kascing (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata jumlah dan bobot kering bintil, bobot kering akar, bobot kering tanaman serta bobot biji kedelai per tanaman pada tanah pasir pantai dengan penambahan biochar dan pupuk kascing.

	Jumlah bintil akar	Bobot kering bintil akar (g)	Bobot kering akar (g)	Bobot kering tanaman (g)	Bobot biji per tan (g)
Biochar					
Tanpa biochar	20,18 p	0,08 p	1,24 p	4,17 p	5,86 p
Biochar 2%	24,35 p	0,10 p	1,39 p	4,40 p	6,04 p
Pupuk kascing (ton/ha)					
0	15,90 a	0,08 a	1,26 a	3,94 a	5,86 a
10	25,00 a	0,10 a	1,41 a	4,13 a	5,93 a
20	26,43 a	0,10 a	1,31 a	4,42 a	5,75 a
30	21,73 a	0,08 a	1,30 a	4,65 a	6,25 a

Keterangan: rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Penambahan biochar tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar dan bobot kering akar, pengaruh yang sama juga terjadi pada pemberian pupuk kascing. Namun demikian penambahan biochar dapat meningkatkan panjang akar dan bobot kering akar. Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya korelasi positif dan nyata antara bobot kering akar dengan bobot kering bintil akar ($r = 0,44^*$). Hal tersebut mengindikasikan peningkatan bobot kering bintil akar akan meningkatkan bobot kering akar.

Kemampuan tanaman dalam membentuk nodul/bintil akar akan berpengaruh terhadap kemampuan tanaman dalam memfiksasi nitrogen, semakin banyak bintil akar

yang terbentuk maka kemampuan tanaman dalam memfiksasi nitrogen juga semakin meningkat yang selanjutnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara N bagi pertumbuhan dan hasil kedelai. Kedelai yang ditanam pada media tanah pasir pantai dengan penambahan biochar mempunyai jumlah bintil dan bobot kering bintil lebih banyak dibandingkan yang tidak diberi biochar. Pemberian biochar akan memberikan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan bakteri *Rhizobium japonicum*. Hal ini disebabkan karena *charcoal* mampu menciptakan habitat yang baik bagi mikroorganisme simbiotik melalui kemampuannya dalam menahan air dan udara serta menciptakan lingkungan dengan pH netral (Ogawa, 1994). Pemberian pupuk kascing juga akan menciptakan kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga bakteri *Rhizobium japonicum* yang diinokulasikan ke benih kedelai dapat berkembang dengan baik, bintil akar yang terbentuk lebih banyak. Kemampuan dalam membentuk bintil akar akan diikuti dengan meningkatnya kemampuan dalam memfiksasi nitrogen.

Nitrogen yang difikasi tersebut digunakan untuk pertumbuhan organ tanaman, termasuk akar dan juga didistribusikan untuk pertumbuhan polong dan pengisian biji. Hal tersebut juga tercermin dari bobot kering tanaman. Kedelai yang tumbuh pada media yang diberi biochar mempunyai bobot kering tanaman lebih berat dibandingkan yang tidak diberi biochar. Demikian pula dengan pupuk kascing dapat meningkatkan rerata bobot kering tanaman kedelai. Hal ini disebabkan karena tanaman yang tumbuh pada media yang diberi biochar maupun pupuk kascing mempunyai nodulasi lebih baik sehingga kemampuan memfiksasi nitrogen juga meningkat. Nitrogen tersebut digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman, yang ditunjukkan dengan meningkatnya bobot kering tanaman pada media yang diberi biochar maupun pupuk kascing. Hal tersebut didukung dengan hasil analisis korelasi antara bobot kering tanaman dengan jumlah bintil ($r = 0,50^*$) dan bobot kering bintil ($r = 0,53$).

Pemberian biochar dan pupuk kascing dapat meningkatkan kadar protein dalam biji (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata kadar protein biji kedelai (%) pada tanah pasir pantai dengan pemberian *biochar* dan pupuk kascing.

<i>Biochar</i>	Dosis pupuk kascing (ton/ha)				Rerata
	0	10	20	30	
Tanpa <i>biochar</i>	36,38d	37,55c	35,59e	36,73d	36,56
<i>Biochar</i> 2%	38,08b	38,28ab	38,54a	38,29ab	38,29
Rerata	37,23	37,91	37,06	37,51	(+)

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%. (+) : ada interaksi

Interaksi antara biochar dengan pupuk kascing terlihat nyata pengaruhnya terhadap kadar protein biji. Hasil terbaik diperoleh pada media yang diberi biochar dan

pupuk kascing dan berbeda nyata dengan media tanam tanpa biochar pada berbagai dosis pupuk kascing. Diduga peningkatan kadar protein disebabkan karena meningkatnya kemampuan kedelai memfiksasi nitrogen, hasil fiksasi tersebut antara lain digunakan untuk pembentukan biji sehingga kadar protein dalam biji juga meningkat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian biochar maupun pupuk kascing pada tanah pasir pantai dapat meningkatkan nodulasi dan hasil tanaman kedelai. Pemberian biochar dan pupuk kascing dapat meningkatkan kadar protein biji.

Saran yang perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu adanya peningkatan dosis biochar dan pupuk kascing yang diaplikasikan di lahan pasir pantai, perlu dilakukan pengamatan untuk musim tanam berikutnya mengingat sifat biochar yang stabil mampu bertahan lama dan berfungsi sebagai cadangan karbon.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dariah, A., S. Sutono, Neneng L.Nurida, W. Hartatik, dan E. Pratiwi. 2015. Pembenah Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 9 No. 2: 67-84.
- Glaser, B., J. Lehmann, dan W. Zech. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal: A review. *Biol. Fertil. Soils* 35: 219-230.
- Gunadi, S. 2002. Teknologi Pemanfaatan Lahan Marginal Kawasan Pesisir. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 3 No. 3. p: 232-236.
- Kelompok Peneliti Fisika dan Konservasi Tanah dan Air. 2012. Pembenah Tanah untuk Pemulihan Tanah Sakit. *Sinar Tani*, edisi 4-10 April 2012 Nomor 3451, Badan Litbang Pertanian. <https://www.dropbox.com/s/9g5yorelyszmkxo/PEMBENAH-TANAH-.pdf?dl=0>.
- Khoirunnas. 2011. *Nilai Ekonomi dan Identifikasi Usahatani Lahan Pasir Pantai*. <http://geoenviron.blogspot.com/2011/05/>.
- Ogawa, M. 1994. Symbiosis of people and nature in tropics. *Farming Japan* 28(5): 10-34.
- Putri, F. 2011. *Bertani di Lahan Pasir Pantai*. <http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/492-bertani-di-lahan-pasir-pantai>. Diunduh pada tanggal 31 Agustus 2018.

APLIKASI UREA BERLAPIS BIOCHAR PADA PERTANAMAN SORGUM MENDUKUNG DIVERSIFIKASI PANGAN DAN BUDIDAYA TANAMAN RAMAH LINGKUNGAN DI LAHAN KERING

Poniman dan Indratin

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian

Jl. Raya Jakenan-Jaken KM 05 Jakenan, Pati 59182

Email: poniman63_ir@yahoo.co.id ; indratin.99@gmail.com

ABSTRAK

Unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan, dan pemupukan menggunakan pupuk urea salah satu cara pemberian unsur nitrogen ke dalam tanah. Aplikasi pupuk urea di lahan kering menunjukkan tingkat efisiensi nitrogen rendah, sehingga perlu dicari alternatif solusinya. Nitrogen memiliki efisiensi sekitar 30-40% di lahan sawah padi, diperkirakan di lahan kering jauh lebih rendah. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen di lahan kering telah dilakukan penelitian aplikasi pupuk urea berlapis biochar pada beberapa varietas sorgum di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di lahan kering Balai Penelitian Lingkungan Pertanian antara bulan Agustus – Oktober 2016, kategori iklim D3 (Oldeman). Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAK), tiga ulangan, dan 10 kombinasi perlakuan (dua bentuk pupuk urea dan lima varietas sorgum). Dua bentuk pupuk urea, adalah (1) pupuk urea pril, dan (2) pupuk urea berlapis biochar. Sedangkan lima varietas sorgum adalah varietas (a) kawali, (b) Super-2, (c) Suri-3, (d) Suri-4, dan (e) Samurai-2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi urea berlapis biochar dapat meningkatkan hasil biji kering simpan sorgum dibanding aplikasi urea pril yang ditanam di lahan kering. Varietas Suri-4 dan Samurai-2 direkomendasikan sebagai varietas sorgum di lahan kering karena memiliki potensi dan keragaan hasil tinggi. Sedangkan varietas Kawali dan Super-2 meskipun menunjukkan peningkatan hasil tinggi, tetapi karena memiliki potensi dan keragaan hasil rendah, kedua varietas tersebut tidak direkomendasikan.

Kata Kunci: urea berlapis biochar, diversifikasi pangan, lahan kering, residu nitrat

1. PENGANTAR

Pemenuhan pangan bagi penduduk merupakan pilar utama ketahanan pangan suatu negara. Bahan pangan berkarbohidrat sering dijadikan tolok ukur pemenuhan pangan masyarakat Indonesia. Sampai saat ini kecukupan karbohidrat masih tergantung pada beras, sementara tempat memproduksi beras (sawah) terus menyempit terdesak oleh kepentingan lain. Pemenuhan karbohidrat sebagai sumber pangan di Indonesia dapat disubstitusi dengan sumber karbohidrat lainnya, seperti sorgum. Sorgum merupakan tanaman yang mampu memproduksi dengan baik meskipun terjadi cekaman kekeringan.

Sorgum menempati urutan ke-5 dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia setelah gandum, beras, jagung, dan barley (Supriyanto, 2005 ; Reddy *et al.*, 2007). Jenis tanaman ini minimal dapat menyediakan kebutuhan dasar yaitu pangan (*food*), pakan (*feed*), energi (*fuel*), dan serat (*fiber*). Kegunaan sorgum tidak terbatas sebagai bahan pangan dan pakan. Sebagai pangan, sorgum dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk

produk olahan, termasuk nasi, roti, mie, kue kering, kue basah, cake, dan berbagai makanan camilan (snack). Banyaknya ragam penggunaan sorgum sebagai pangan menunjukkan besarnya peluang pasar bagi hasil panen sorgum. Hal tersebut menunjukkan multifungsi tanaman sorgum yang selama ini dilupakan

Sorgum merupakan tanaman dari kelompok sereal yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia, khususnya lahan kering. Tanaman sorgum memiliki daya adaptasi baik pada kondisi air minimal dan kesuburan tanah sangat rendah. Sorgum toleran terhadap kekeringan dapat dikembangkan di lahan beriklim kering dan tanah kurang subur (Sirapa 2003).

Lahan kering diidentifikasi sebagai hamparan lahan yang tidak pernah tergenang pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu. Luas lahan kering di Indonesia mencapai 25,088 juta ha dan 2,227 juta ha sebagai lahan kering iklim kering yang tersebar di pulau Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Timur (Sukarman *et al.*, 2008 ; Sukarman dan Suharta, 2010). Apabila lahan kering dikelola dengan baik niscaya dapat dijadikan areal penyangga stock pangan non beras nasional. Menurut Mulyani dan Hidayat, (2010) lahan kering cocok untuk pengembangan tanaman pangan selain padi dan jagung (Mulyani dan Hidayat, 2010).

Wilayah lahan kering memiliki kerentanan pangan yang tinggi terutama di masa-masa paceklik. Rendahnya akses ekonomi dalam memperoleh bahan pangan, banyaknya kasus gizi buruk, dan rendahnya kewaspadaan masyarakat menghadapi perubahan iklim merupakan faktor penyebab utama kerentanan pangan di wilayah lahan kering (Dewan Ketahanan Pangan, 2015). Pengembangan tanaman sorgum di lahan kering diharapkan sebagai salah satu cara mereduksi kerentanan pangan di wilayah lahan kering melalui diversifikasi pangan.

Pemanfaatan lahan kering dihadapkan pada berbagai masalah, seperti: kandungan C-organik tanah rendah, ketersediaan air serta curah hujan (CH) yang sangat rendah, dan kesuburan tanah rendah. Wilayah dengan curah hujan kurang dari 1000 mm/tahun masih mampu mendukung usaha pertanian dengan teknologi hemat air (Subagyo *et al.*, 2004). Untuk meningkatkan kesuburan tanah dapat dilakukan penambahan bahan organik dari limbah pertanian. Biochar merupakan arang yang terbuat dari limbah pertanian berkadar serat tinggi. Pemberian biochar kedalam tanah diharapkan dapat meningkatkan C-organik tanah, kesuburan tanah, kemampuan mengikat air, dan hasil tanaman.

Selain itu, penambahan biochar ke dalam tanah dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan lahan, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Penambahan biochar ke dalam tanah merupakan upaya konservasi karbon ke dalam tanah (Kuwagaki and Tamura, 1990 ; Glaser *et al.*, 2002. ; Igarashi, 2002. ; Okimori *et al.*,

2003 ; Nurida, 2006 ; Ogawa, 2006). Di dalam tanah biochar dapat menyimpan karbon selama ribuan tahun (Gani, 2009). Penelitian Dariah dan Nurida (2012) menyebutkan bahwa aplikasi biochar sebanyak 2,5 t/ha pada tanah Udic Haplusterts (Kupang) meningkatkan persentase agregasi tanah.

Sampai saat ini, peran dan kedudukan pupuk urea untuk memupuk tanaman belum tergantikan dengan pupuk yang lain. Kondisi ini dapat dipahami karena pupuk urea mengandung unsur nitrogen yang sangat diperlukan tanaman. Nitrogen merupakan faktor kunci dan masukan produksi yang termahal dalam budidaya tanaman terutama padi sawah (Fageria dan Virupax, 1999). Kekurangan ataupun kelebihan unsur nitrogen pada tanaman semusim berdampak pada pertumbuhan tanaman. Pupuk urea memiliki efisiensi rendah sekitar 30-40% di lahan sawah (De Datta, 1981 ; De Datta *et al.*, 1988), maka diperlukan modifikasi bentuk untuk menekan kehilangan N urea.

Biochar secara bersama-sama dengan pupuk buatan dapat meningkatkan produktivitas lahan serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman (Gani, 2009). Pemberian biochar dapat memperbaiki sifat fisika tanah (Gani, 2009 ; Widowati *et al.*, 2014), meningkatkan bahan organik tanah, kejenuhan basa (KB), pH, KTK, meningkatkan efisiensi nitrogen (Utomo and Islami, 2014). Pemberian biochar 10 t/ha dapat meningkatkan pH dari 6,78 menjadi 7,40 (Nisa, 2010).

Pemupukan urea berlapis biochar dapat meningkatkan hasil tanaman. Penambahan biochar dapat meningkatkan produksi tongkol basah tanaman jagung (Dariah dan Nurida, 2012). Aplikasi biochar pada tanaman padi meningkatkan hasil gabah kering panen (Poniman, 2014 ; Poniman *et al.*, 2015; Nisa, 2010). Pupuk NPK berlapis biochar dapat meningkatkan bobot bawang merah kering panen (Poniman *et al.*, 2017).

Pemupukan urea berlapis biochar pada tanaman sorgum di lahan kering diperkirakan dapat meningkatkan hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian pupuk urea berlapis biochar pada beberapa varietas sorgum di lahan kering.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan kering Balai Penelitian Lingkungan Pertanian antara bulan Juli–Oktober 2016, kategori iklim D3 (Oldeman). Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAK), tiga ulangan, dan 10 kombinasi perlakuan (dua faktor I dan lima faktor II). Faktor I (bentuk pupuk urea), adalah U1 = pupuk urea pril, dan U2 = pupuk urea berlapis biochar. Sedangkan faktor II (varietas sorgum), adalah varietas V1 = kawali, V2 = Super-2, V3= Suri-3, V4 = Suri-4, dan V5= Samurai-2.

Sorgum ditanam secara tanpa olah tanah (TOT), setelah padi musim tanam-2 (padi walik jerami) dipanen. Benih sorgum ditanam dengan jarak 60 x 20 cm, 2-3 biji per lubang tanam. Lubang tanam dibuat dengan bantuan tugal, dan setelah biji dimasukkan lubang tanam ditutup dengan pupuk kandang. Pada umur 2 minggu setelah tanam (MST), tanaman dipupuk dengan pupuk urea dan urea berlapis biochar dengan dosis 120 kg/ha, dengan formula pupuk urea berlapis biochar 80 kg urea:20 kg biochar. Sedangkan pupuk SP36 dan KCl diberikan masing-masing sebanyak 60 kg/ha. Seluruh pupuk diaplikasikan secara bersamaan pada umur 2 MST, dimana kondisi tanah masih lembab. Setelah pupuk diberikan, tanaman dibumbun memanjang sesuai arah larikan untuk tetap menjaga kelembaban tanah.

Untuk tetap menjaga kelembaban tanah sekitar perakaran, tanaman dibumbun untuk kedua kalinya pada umur 35 HST. Panen dilakukan setelah tanaman menunjukkan gejala masak fisiologis tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman sorgum yang dipupuk dengan takaran yang berbeda-beda akan mengalami respon yang berbeda pula, dan sangat mungkin setiap genotipe berbeda pula dalam tanggapannya yang dimunculkan dalam fenotipe tanaman (Hamim dan Sunyoto, 2011). Pengamatan terhadap parameter agronomis, komponen hasil, dan hasil menunjukkan berbeda nyata antar kombinasi perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Tampilan pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil tanaman sorgum yang ditanam di lahan kering, Jakenan MK II 2016

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah malai	Panjang malai	Bobot 1000 biji	Bobot brangkas tanaman saat panen	Hasil biji kering simpan
	--- cm ---		--- cm ---	--- g ---	----- t/ha -----	
U1V1	119.3c	6b	27.3bc	28.75b	20.62c	2.09d
U1V2	193.0a	5b	28.5b	30.15b	20.14c	3.89c
U1V3	113.6cd	6b	27.2bc	30.27b	21.32bc	5.57b
U1V4	113.6cd	5b	30.8a	34.43a	24.37b	6.16b
U1V5	103.0d	7ab	32.4a	28.36b	45.55a	6.54ab
U2V1	127.3b	5b	28.4bc	29.51b	21.01c	3.39c
U2V2	200.0a	5b	26.6c	29.62b	20.67c	5.38c
U2V3	108.3d	6b	28.3bc	30.44b	21.28bc	6.37ab
U2V4	113.6cd	6b	31.2a	33.86a	23.92bc	7.60a
U2V5	109.3d	8a	32.5a	28.42b	45.57a	7.66a
KK (%)	11,46	8,92	13,61	10,79	9,28	13.3

Angka dalam kolom yang sama dan diikuti huruf yang menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%

Keterangan: Faktor I (bentuk pupuk urea): U1 = pupuk urea pril, dan U2 = pupuk urea berlapis biochar. Faktor II (varietas sorgu): V1 = varietas kawali, V2 = varietas Super-2, V3 = varietas Suri-3, V4 = varietas Suri-4, dan V5= varietas Samurai-2

Tinggi tanaman terendah 103 cm terjadi pada perlakuan urea pril pada varietas Samurai-2, sedangkan tinggi tanaman tertinggi 200 cm terjadi pada perlakuan urea berlapis biochar pada varietas Super-2. Jumlah malai per rumpun berkisar antara 5-8 buah. Dalam kondisi jumlah air terbatas kemampuan tanaman dalam membentuk anakan dan menghasilkan malai berkurang. Bobot 1000 biji konsisten tinggi ditunjukkan oleh varietas Suri-4 masing-masing sebesar 34,34 g pada kombinasi dengan urea pril dan sebesar 33,86 g pada kombinasi dengan urea berlapis biochar, sementara bobot 1000 biji terendah sebesar 28,36 g terjadi pada perlakuan varietas Samurai-2 dengan pemberian urea pril.

Panjang malai, bobot brangkasan tanaman saat panen, dan hasil biji kering simpan konsisten tinggi ditunjukkan oleh varietas Samurai-2 baik pada urea pril (U1) maupun pada urea berlapis biochar (U2). Panjang malai berkisar antara 26,6 cm – 32,5 cm, angka panjang malai konsisten tinggi ditunjukkan oleh varietas Samurai-2 masing-masing pada pemberian urea pril sebesar 32,5 cm dan pada pemberian urea berlapis biochar sebesar 32,4 cm. Bobot 1000 butir konsisten tinggi ditunjukkan oleh varietas Suri-4 masing-masing sebesar 34,43 g pada kombinasi dengan urea pril dan sebesar 33,86 g pada kombinasi dengan urea berlapis biochar, keduanya berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Bobot brangkasan tanaman dan hasil biji yang diinterpretasikan sebagai hasil fotosintesis menunjukkan konsistensi tinggi ditunjukkan oleh varietas Samurai-2 kombinasi dengan urea pril maupun urea berlapis biochar. Bobot brangkasan tanaman saat panen tertinggi sebesar 45,55 t/ha dan 45,57 t/ha masing-masing terjadi pada kombinasi urea pril dengan varietas Samurai-2 dan kombinasi urea berlapis biochar dengan varietas Samuari-2, dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal sama ditunjukkan oleh parameter hasil biji kering simpan, yaitu sebesar 6,54 t/ha pada kombinasi perlakuan varietas Samurai-2 dengan urea pril dan sebesar 7,66 t/ha pada kombinasi perlakuan varietas samurai-2 dengan urea berlapis biochar.

Antar varietas sorgum yang ditanam menunjukkan adanya berbeda nyata pada tinggi tanaman saat panen, jumlah malai per rumpun, panjang malai, bobot 1000 butir, bobot brangkasan tanaman saat panen, dan hasil biji kering simpan (Tabel 2). Tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh varietas Super-2 sebesar 196,5 cm dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Jumlah malai per rumpun terbanyak, panjang malai terpanjang, bobot brangkasan tanaman saat panen tersesar, dan hasil biji kering simpan tertinggi ditunjukkan oleh varietas Samurai-2. Dalam penelitian ini varietas Samurai-2 menghasilkan jumlah malai per rumpun sebanyak 5,2 menghasilkan panjang malai 31,0 cm menghasilkan bobot brangkasan tanaman sebesar 34,16 t/ha dan menghasilkan biji

kering simpan 7,10 t/ha dimana masing-masing angka tersebut berbeda nyata dengan varietas lainnya.

Varietas sorgum akan mengacu pada faktor genetik dalam menentukan pertumbuhan dan hasil sorgum. Faktor genetik merupakan salah satu penentu pada pertumbuhan dan hasil pada tanaman sorgum dan setiap genotipe yang berbeda akan memiliki keunggulan yang berbeda-beda pula, dalam memanfaatkan faktor lingkungan seperti air, cahaya, dan unsur hara sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Septiani, 2009).

Tabel 2. Pengaruh pemberian urea dan varietas terhadap tampilan pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil tanaman sorgum yang ditanam di lahan kering, Jakenan MK II 2016

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah malai	Panjang malai	Bobot 1000 biji	Bobot brangkas tanaman saat panen	Hasil biji kering simpan
	---cm---		---cm---	---g---	----- t/ha -----	
U1	128,5a	4.2b	29.2a	30.39a	23.6b	4.9b
U2	131,7a	4.9a	29.4a	30.37a	28.7a	6.1a
V1	123,3b	4.8ab	27.8b	29.13b	12.28d	2.75d
V2	196,5a	3.5c	27.6b	29.88b	21.86c	4.63c
V3	111,0c	4.5b	27.8b	30.36b	28.92b	5.97b
V4	113,6c	4.7ab	31.0a	34.15a	33.31a	6.80a
V5	106,2c	5.2a	31.0a	28.34c	34.16a	7.10a
KK (%)	11,46	8,92	13,61	10,79	9,28	13.3

Angka dalam kolom dalam garis yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%

Keterangan: Faktor I (bentuk pupuk urea): U1 = pupuk urea pril, dan U2 = pupuk urea berlapis biochar. Faktor II (varietas sorgu): V1 = varietas kawali, V2 = varietas Super-2, V3 = varietas Suri-3, V4 = varietas Suri-4, dan V5= varietas Samurai-2

Secara umum pengamatan berbagai parameter perlakuan urea berlapis biochar menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan urea pril, meskipun tidak selalu berbeda nyata. Pemberian urea pril menghasilkan jumlah malai per rumpun sebanyak 4,2 buah sedangkan pemberian urea berlapis biochar menghasilkan jumlah malai per rumpun sebanyak 4,9 buah dan keduanya berbeda nyata. Hal sama ditunjukkan oleh pengamatan parameter bobot brangkas tanaman saat panen dan hasil biji kering simpan. Biji kering simpan pemberian urea berlapis biochar menghasilkan biji kering simpan sebesar 6,1 t/ha lebih tinggi dibanding pemberian urea pril yang hanya menghasilkan biji kering simpan sebesar 4,9 t/ha. Pemberian urea berlapis biochar menghasilkan bobot brangkas tanaman saat panen sebesar 28,7 t/ha lebih tinggi dibanding pemberian urea pril dengan angka sebesar 23,6 t/ha. Aplikasi urea berlapis urea berlapis urea dapat meningkatkan

efisiensi nitrogen dan meningkatkan hasil tanaman (Poniman, 2014 ; Poniman *et al.* 2015).

Penggunaan biochar di lahan sawah dapat meningkatkan jumlah bakteri dan bakteri fiksasi nitrogen (*Azotobacter*) di dalam tanah terutama di sekitar akar tanaman pangan. Biochar di dalam tanah dapat menjaga kelembapan tanah (Gani, 2009), sehingga pupuk nitrogen lebih dapat tersedia bagi tanaman (Poniman *et al.*, 2015). Pengamatan terhadap panjang malai dan bobot 1000 biji antar pemberian urea tidak berbeda nyata. Hal ini sependapat dengan penelitian Pertiwi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa panjang malai sorgum tidak dipengaruhi oleh pemberian urea.

Jika dilihat dari Tabel 1, bahwa interaksi perlakuan menunjukkan adanya beda nyata antar kombinasi perlakuan. Untuk melihat parameter kunci (hasil biji kering simpan), menunjukkan bahwa angka-angka hasil biji kering simpan pada pemberian pupuk urea berlapis biochar lebih tinggi/meningkat dibandingkan pemberian urea pril (Tabel 3). Respon akibat pemberian urea terhadap hasil biji kering simpan lima varietas yang diuji berbeda-beda.

Table 3. Keragaan hasil biji kering simpan lima varietas sorgum berdasarkan pemberian urea yang ditanam di lahan kering, Jakenan MK.II 2016

Varietas	Pupuk urea pril	Pupuk urea berlapis biochar	Peningkatan hasil pemberian pupuk urea berlapis biochar dibandingkan pupuk urea pril	
			t/ha	%
Kawali	2.11	3.42	1.31	62.09
Super 2	3.92	5.35	1.43	36.48
Suri 3	5.62	6.40	0.78	13.88
Suri 4	6.20	7.62	1.42	22.90
Samurai 2	6.56	7.71	1.15	17.53

Tidak setiap satuan pupuk (nitrogen) yang diberikan tanaman terkonversi menjadi hasil (biji), tetapi terkonversi menjadi jaringan tanaman yang lain (batang, daun, dan akar). Setiap varietas menunjukkan tanggapannya terhadap hasil yang berbeda-beda meskipun takaran, cara, dan waktu aplikasinya sama. Respon peningkatan hasil biji kering simpan akibat pemberian urea berlapis biochar mencapai diatas 1 t/ha, kecuali varietas Suri-3 yang hanya mencapai 0,78 t/ha. Peningkatan hasil biji kering simpan akibat pemberian urea berlapis biochar tertinggi ditunjukkan oleh varietas Super-2 sebesar 1,43 t/ha, diikuti varietas Suri-4, kawali, Samurai-2, dan Suri-3 masing-masing sebesar 1,42 t/ha ; 1,31 t/ha ; 1,15 t/ha ; dan 0,78 t/ha. Potensi hasil suatu varietas sebaiknya menjadi pertimbangan dalam menentukan varietas yang akan ditanam.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian urea memiliki respon yang berbeda terhadap peningkatan hasil biji sorgum dilahan kering. Varietas Suri-4 dan Samurai-2 dapat direkomendasi sebagai varietas sorgum di lahan kering karena memiliki potensi dan keragaan hasil tinggi. Sedangkan varietas Kawali dan Super-2 meskipun menunjukkan peningkatan hasil tinggi, tetapi karena memiliki potensi dan keragaan hasil rendah, kedua varietas tersebut tidak direkomendasikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Constable, G.; Hearn, A. 1978. Agronomic and Physiological Responses of Soybean and Sorghum Crops to Water Deficits I. Growth, Development and Yield. *Funct. Plant Biol.* Vol.5:159–167.
- Dariah, A., dan N.L. Nurida.2012. Pemanfaatan biochar untuk meningkatkan produktivitas lahan kering beriklim kering. *Buana Sains* Vol.12 (1): 33-38
- De Datta, S.K.. 1981. *Principles and Practices in Rice Production*. John Wiley and Sons New York. USA.
- De Datta, S.K., K.A. Gomez and J.P. Descalsota. 1988. Changes in yield responses of major nutrients and soil fertility under intensive rice cropping. *Soil Science*. Vol.164:350-308
- Dewan Ketahanan Pangan. (2015). Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia Tahun 2015. Retrieved from <http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp276267.pdf>. (diakses 10 November 2018)
- Gani, Abdul.2009. *Iptek Tanaman Pangan*. Vol.4 (1): 33-48
- Glaser, B., Lehmann, J., and Zech, W..2002. Ameliorating physical and chemical properties of high weathered soils in the tropics with charcoal. A review: *Biology and Fertility of Soils* Vol.35: 219-230
- Hamim, H. dan Sunyoto. 2011. Penampilan Agronomi Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Pada Tingkat Pemupukan Nitrogen Berbeda. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pertanian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Hidayat, A. dan A. Mulyani.2004. Lahan kering untuk pertanian *dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. hal.1-34
- Igarashi, T..2002. Handbook for soil amendment of tropical soil, Association for International Cooperation of Agriculture and Forestry. Pp: 127-134
- Kuwagaki, H., and Tamura,K..1990. Aptitude of wood charcoal to a soil improvement and other non fuel use. In Technical report on the research development of the new uses of charcoal and pyroligneous acid, technical research association for multiuse of carbonized material. Pp.27-44
- Mulyani, A dan A.hidayat. 2010. Kapasitas produksi bahan kering. Analisis Sumberdaya Lahan menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian; hal: 53-70
- Nisa, K.. 2010. Pengaruh pemupukan NPK dan biochar terhadap sifat kimia tanah, serapan hara, dan hasil tanaman padi sawah. Tesis, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. *Tidak dipublikasikan*
- Ogawa, M..2006. Sequestration by carbonization of biomass and forestation, three case studies. Pp.133-146
- Okimori, Y., Origawa, M., and Takahashi, F. 2003. Potential of CO₂ reduction by carbonizing biomass waste from industrial tree plantation in South Sumatra, Indonesia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*-8. Pp.261-280

- Pertiwi, R.A., E. Zuhry, Nurbaiti. 2014. Pertumbuhan dan produksi berbagai varietas sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan pemberian pupuk urea. Jurnal online Fakultas Pertanian Vol.1 No. 2 <https://media.neliti.com/media/publications/201108-none.pdf> (diakses 21 Oktober 2018)
- Poniman. 2014. Teknologi menurunkan residu Dichloro Diphenyl Trichloroethane (DDT) di lahan sawah dan peningkatan kualitas beras. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan dan Pemanfaatan IPTEKS untuk Kedaulatan Pangan. Dies Natalis Fakultas Pertanian UGM ke-68. Halaman 751-757
- Poniman, AN. Ardiwinata, S. Wahyuni, W. Purbalisa, Indratin, Sukarjo, A. Hidayah, dan C.O. Handayani. 2015. Laporan akhir penelitian remediasi lahan pertanian tercemar residu senyawa POPs. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
- Poniman, A.N. Ardiwinata, Indratin, E. Sulaeman, A. Hidayah. C.O. handahayani. A.M. Tohir. Slamet R., E. Suprpto, U. Mianisah. 2017. Laporan Tengah Tahun Penelitian Remediasi Pencemaran Residu Klorpirifos di Lahan Sayuran Bawang Merah dan Cabai Merah. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. 21 halaman.
- Reddy B.V.S., Sharma H.C., Thakur R.P., Ramesh S., Kumar A.A.. 2007. Characterization of ICRISAT-Bred sorghum hybrid parents. *Int Sorghum Millets Newslett* 48:1–123
- Septiani, R. 2009. Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Ratoon I. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4): 133-140.
- Subagyo, K., U. Haryati, dan S.H. Talaohu. 2004. Teknologi konservasi air pada pertanian lahan kering. Prosiding Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. hal. 151-188
- Sukarman, I. Las, dan A. Hidayat. 2008. Potensi dan ketersediaan lahan untuk perluasan areal tanaman pangan. Inovasi Teknologi Tanaman Pangan. Buku I: Kebijakan Penelitian dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. hal: 105-118
- Sukarman dan Suharta. 2010. Kebutuhan lahan kering untuk kecukupan produksi pangan tahun 2010-2050. Analisis Sumberdaya Lahan menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian, Kementan hal: 111-124
- Turner, N.; Begg, J.; Rawson, H.; English, S.; Hearn, A. 1978. Agronomic and Physiological Responses of Soybean and Sorghum Crops to Water Deficits. III. Components of Leaf Water Potential, Leaf Conductance, $^{14}\text{CO}_2$ Photosynthesis and Adaptation to Water Deficits. *Funct. Plant Biol.* Vol.5: 179–194.
- Utomo, W.H. and T. Islami. 2014. Evaluating the effects of biochar on N absorption and N use efficiency in maize. *Limited Proceedings Biochar for Future Food Security: Learning from Experiences and Identifying Research Priorities* Keiichi Hayashi (eds). Pp:17-25
- Wang, L.; Zu, W.; Dong, S.; Liu, L.; Xu, Y.; Li, X. 2015. Effects of drought stresses and times on compensation effect after re-watering in soybean. *Trans. Chin. Soc. Agric. Eng.* 2015, 31, 150–156
- Widowati, W.H. Utomo, B. Guritno, and Soehono. 2014. Evaluating the effects of biochar on N absorption and N use efficiency in maize. *Limited Proceedings Biochar for Future Food Security: Learning from Experiences and Identifying Research Priorities* Keiichi Hayashi (eds). Pp:25-32

**PENGARUH APLIKASI TIGA JENIS ARANG DAN KLON TERHADAP PERTUMBUHAN
VEGETATIF DAN SERAPAN UNSUR SILIKA (Si) TEBU (*Saccharum officinarum* L.)
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X JENGKOL KEDIRI**

Priyo Dwi Siswanto¹⁾, Dody Kastono²⁾, Nasih Widya Yuwono²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Email : priyodwiswanto7@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia yang merupakan tanaman yang menghasilkan gula. Produksi gula nasional mengalami penurunan karena produktivitas tanaman tebu yang rendah. Pemberian bahan yang ditujukan untuk memperbaiki kondisi tanah baik fisika, kimia maupun biologi disebut amandemen (ameliorasi). Bahan alam yang dapat digunakan untuk mengatasi defisiensi hara dan meningkatkan efisiensi pemupukan yaitu dengan pemberian arang. Tanaman tebu sangat membutuhkan unsur Si dalam pertumbuhannya. Salah satu bahan organik yang mengandung Si tinggi yaitu arang. Kandungan Si dari berbagai sumber berbeda-beda, Si pada arang sekam padi merupakan yang tertinggi. Selain faktor pemupukan, faktor klon yang sesuai dengan lahan juga sangat penting untuk meningkatkan produksi tebu. klon merupakan suatu langkah yang ditempuh untuk memperbaiki sifat suatu tanaman baik dari segi kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi antara jenis arang dengan klon yang memiliki hasil pertumbuhan dan serapan hara paling baik. Penelitian dilakukan di lahan PT. Perkebunan Nusantara X Jengkol Kediri menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis arang dan yang kedua yaitu jenis klon tebu. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2017-Februari 2018. Kombinasi perlakuan arang sekam padi dan klon tebu Bululawang mampu meningkatkan hasil pertumbuhan vegetatif tanaman tebu. Tebu klon Bululawang yang diaplikasikan dengan arang sekam padi mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan tebu Klon PS 882 yang diaplikasikan dengan arang kayu mampu meningkatkan serapan unsur Silika (Si). Arang sekam padi mampu meningkatkan diameter batang dan kandungan Si jaringan batang pada umur 140 hspt.

Kata kunci : arang, tebu, silika (Si)

1. PENGANTAR

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia yang merupakan tanaman yang menghasilkan gula. Gula merupakan salah satu kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia yang hampir setiap hari dikonsumsi. Penurunan produktivitas tebu antara lain disebabkan oleh lahan yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh dari tanaman tebu. Tebu harus dikembangkan pada lahan kering yang sesuai dengan syarat tumbuhnya karena kesesuaian lahan berkaitan erat dengan peningkatan produk agar peningkatan produksi dan hasil yang maksimal (Susilowati, 2008). Tanaman tebu menyerap unsur Si dalam jumlah besar, namun hal ini tidak diimbangi dengan pemupukan Si. Tanaman tebu menyerap unsur hara Si sebesar 500-700 kg/ha, sementara pada penyerapan unsur hara makronya menyerap 50-500 kg N/ha,

100-300 kg K/ha, dan 40-80 kg P/ha (Mativchenkov & Calvert, 2002). Hal ini berdampak pada lahan yang mengalami defisiensi unsur Si. Kejadian ini didukung oleh pernyataan Djajadi (2013) menyatakan bahwa, ketersediaan Si di beberapa tanah sawah di pulau Jawa menurun sebesar 11–20 % selama 3 dekade. Dengan kejadian defisiensi unsur Si ini akan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman. Bahan alam yang dapat digunakan untuk mengatasi defisiensi hara dan meningkatkan efisiensi pemupukan yaitu dengan pemberian arang (*charcoal*). Arang merupakan jenis-jenis bahan organik yang berasal dari berbagai sumber. Sumber dan komposisi bahan yang berbeda akan menyebabkan kemampuan mempengaruhi penyediaan hara pada tanah yang berbeda pula (Soemeinaboedhy & Tejowulan, 2007).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 hingga Februari 2018 di lahan Pusat Penelitian Gula (PT. Perkebunan Nusantara X) Jengkol Kediri, Jawa Timur. Kegiatan penelitian di lahan meliputi pengolahan lahan, persiapan bahan tanam, penanaman, perawatan dan pengamatan pertumbuhan atau agronomis dari tanaman sampel sedangkan kegiatan di laboratorium yaitu pengamatan analisis tanah dan pengamatan tanaman korban. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga blok sebagai ulangan. Faktor pertama adalah jenis arang yang diaplikasikan, yaitu : arang kayu, arang sekam dan arang seresah tebu. Faktor yang kedua yaitu jenis klon tebu yang digunakan yaitu: PS.881 (klon 1), PS.882 (klon 2) dan Bululawang (klon 3). Data yang diperoleh diuji beda nyata perlakuannya dengan menggunakan sidik ragam (anova). Apabila pada sidik ragam perlakuan menunjukkan pengaruh nyata pada taraf 5 %, maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan perlu dianalisis lagi dengan uji beda nyata jujur Duncan dengan taraf nyata 5 %. Analisis data dikerjakan menggunakan perangkat lunak SAS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh jenis arang dan klon terhadap jumlah anakan tebu 84 dan 112 hspt
Keterangan : (-) menunjukkan tidak ada interaksi, angka rerata yang diikuti huruf

Perlakuan	Jumlah Anakan	
	84 hspt	112 hspt
media tanam		
Kontrol	11,41 a	13,18 a
Arang sekam padi	13,14 a	14,40 a
Arang kayu	11,14 a	13,07 a
Arang seresah	11,48 a	13,25 a
Klon		
PS 881	10,08 b	12,55 b
PS 882	11,02 b	13,06 b
Bululawang	14,27 a	14,86 a
Interaksi	(-)	(-)

yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5 %.

Tabel 2. Pengaruh jenis arang dan klon terhadap diameter batang tebu 98 dan 140 hspt

Perlakuan		Umur (hspt)	
Jenis arang + klon		98	140
Kontrol	PS 881	26,36 b	36,08 b
	PS 882	11,59 g	19,56 h
	Bululawang	23,69 d	32,87 de
Arang sekam padi	PS 881	23,62 d	32,40 de
	PS 882	13,44 f	21,58 g
	Bululawang	31,30 a	42,02 a
Arang kayu	PS 881	21,40 e	29,44 f
	PS 882	24,73 c	33,54 de
	Bululawang	24,61 c	34,16 cd
Arang seresah	PS 881	24,67 c	33,45 de
	PS 882	23,09 d	31,97 e
	Bululawang	25,81 b	35,35 cd
Interaksi		(+)	(+)
CV%		2,14	3,07

Keterangan: (+) ada interaksi, angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5 %.

Tabel 3. Serapan silika (Si) jaringan tanaman tebu 140 hspt

Perlakuan Media	Serapan Si Jaringan Tanaman (g/bagian tanaman)		
	Akar	Batang	Daun
Kontrol	0,74 b	0,87 b	0,47 b
Arang sekam padi	1,34 a	1,82 a	0,80 a
Arang kayu	1,11 ab	1,86 a	0,89 a
Arang seresah	1,01 ab	1,85 a	0,47 ab
Perlakuan Klon			
PS 881	0,92 p	1,69 p	0,69 p
PS 882	1,18 p	1,58 p	0,77 p
Bululawang	1,04 p	1,69 p	0,68 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)

Keterangan: (-) menunjukkan tidak ada interaksi, angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5 %.

Menurut Insan (2010), semakin cepat mata tunas tumbuh dan perkembangan akarnya baik, dapat meningkatkan jumlah anakan tebu yang dihasilkannya. Pada perlakuan media tanam meskipun tidak terjadi beda nyata, hasil dengan pemberian jenis arang sekam padi menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan arang lainnya.

Arang sekam padi bisa disebut sebagai sumber pupuk silika alternatif, karena kandungan Si yang tinggi dibandingkan dengan arang yang digunakan dalam penelitian ini. Pemberian arang yang mengandung Si tinggi akan mempengaruhi kandungan P tersedia di dalam tanah.

Diameter batang akan selalu membesar seiring bertambahnya umur dan tinggi tanaman tebu. Komposisi arang sekam yang didominasi unsur Si yang cukup tinggi akan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pertumbuhan tanaman tebu. Si mampu meningkatkan P tersedia tanah yang berperan penting dalam pertumbuhan batang dan akar tanaman. Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan yang sedang tumbuh termasuk batang (Gardner *et al.*, 1991). Semakin baik pertumbuhan akar, maka kemampuan akar dalam menjangkau pasokan nutrisi tanaman akan semakin baik dan kebutuhan tanaman menjadi terpenuhi sehingga pertumbuhannya akan optimal.

Hasil serapan dengan aplikasi arang sekam padi memiliki hasil yang cenderung lebih tinggi. Pada jaringan daun pemberian arang sekam padi dan kayu memberikan hasil lebih baik. Aplikasi arang kayu cenderung lebih tinggi hasil serapannya yaitu sebesar 0,89 g/bagian tanaman. Meningkatnya hasil serapan hara dengan aplikasi arang diduga karena mampu memperbaiki dan mengoptimalkan pertumbuhan. Warnock *et al.* (2007) menyatakan bahwa arang mampu menyerap unsur hara dan air sehingga unsur hara

dapat tersedia bagi tanaman. Pertumbuhan yang optimal dengan aplikasi arang ini juga karena meningkatnya bahan organik tanah. Hal ini sesuai dengan Steiner *et al.* (2007) menyatakan bahwa aktivitas mikroba akan meningkat di dalam tanah sehingga berpengaruh terhadap bahan organik tanah. Dalam hal serapan hara aplikasi arang mampu memperbaiki serapan hara oleh tanaman. Perlakuan pemberian arang akan mampu meningkatkan kapasitas menahan air maupun menyediakan unsur hara serta memperbaiki serapan hara oleh tanaman (Lehmann & Joseph, 2009).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kombinasi perlakuan arang sekam padi dan klon tebu Bululawang mampu meningkatkan hasil pertumbuhan vegetatif tanaman tebu.
2. Tebu klon Bululawang yang diaplikasikan dengan arang sekam padi mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan tebu Klon PS 882 yang diaplikasikan dengan arang kayu mampu meningkatkan serapan unsur Silika (Si).
3. Arang sekam padi mampu meningkatkan diameter batang dan kandungan Si jaringan batang pada umur 140 hspt.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan aplikasi arang dengan takaran yang lebih besar, serta waktu aplikasi arang tersebut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan tanaman tebu terhadap serangan hama dan penyakit dengan aplikasi arang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Djajadi. 2013. Silika (Si) : Unsur hara penting dan menguntungkan bagi tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Perspektif*. 12(1): 47-55.
- Gardner, F. P, Pearce, R. B, and Mitchell, R. L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Insan, H. 2010. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dari Bibit yang Berasal dari Kebun Bibit Datar dengan Kebun Tebu Giling. *Jurnal Agronomi dan Hortikultura*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lehmann, J. And S. Joseph. 2009. *Biochar for environmental management*. Earthscan: 127-143. UK.
- Mativchenkov, V.V., and D.V. Calvert. 2002. Silicon As A Beneficial Element For Sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist*. (22): 21-30.
- Soemeinaboedhy, I. N. dan R. S. Tejowulan. 2007. Pemanfaatan berbagai macam arang sebagai sumber hara P dan K serta sebagai pembenah tanah. *Agroteksos* 17: 114-122.
- Steiner, C., W.G. Teixeira, J. Lehmann, T. Nehls, J.L.V, de Macedo, W.E.H. Blum, and W. Zech. 2007. Long term effects of manure, charcoal, and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant and Soil*. 291 : 275-290.
- Susilowati. 2008. *Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Tebu*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.

Warnock, D.D., J. Lehmann, T.W. Kuyper, and M.C. Rillig. 2007. Mycorrhizal responses to biochar in soil-concepts and mechanisms. *Plant and Soil*. 300: 9-20.

PEMANFAATAN PELEPAH KELAPA SAWIT DENGAN KOTORAN SAPI SEBAGAI MEDIA TANAM UNTUK PERTUMBUHAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.) DENGAN TEKNIK VERTIKULTUR

Risnawati¹, Vira Irma Sari², Sylvia Madusari³

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi¹; ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi; ³Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

Email: risnawatijhalie18@gmail.com

ABSTRAK

Pelepah kelapa sawit sebagai hasil limbah padat perkebunan kelapa sawit merupakan bahan yang memiliki lignin selulosa yang sangat potensial, limbah pelepah kelapa sawit tersedia sekitar 10 ton/ha/tahun perkebunan kelapa sawit. Besarnya jumlah limbah di perkebunan kelapa sawit tersebut, perlu inovasi baru untuk pengolahan limbah pelepah kelapa sawit. Sawi hijau merupakan salah satu komoditas sayuran berdaun lebar yang sangat potensial untuk dibudidayakan karena tingginya kebutuhan masyarakat akan sayuran. Alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan top soil adalah dari limbah-limbah bahan organik. Limbah pelepah dan kotoran sapi tersebut dapat dijadikan sebagai media tanam melalui proses pengomposan. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pemberian kompos terhadap pertumbuhan morfologi dan fisiologi sawi hijau, (2) Mengetahui kondisi fisik dan kimia kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi terhadap tanaman sawi hijau, (3) Mengetahui kombinasi yang tepat terhadap bioaktivator untuk pertumbuhan morfologi dan fisiologi sawi hijau. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan 1 POLTEK CWE, Bekasi, pada Desember 2017 sampai Juni 2018. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 7 sampel dengan 1 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa (akar dan tajuk) perlakuan 25% *sub soil* + 75% kompos. Kompos pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi memiliki kandungan beberapa unsur hara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman diantaranya N (0,16%), P (86,17%), K (65,71%), C-Organik (1,23%) dan KTK 20,22%). Kombinasi media aktifator AgriSimba 25% *sub soil* + 75% kompos merupakan kombinasi yang terbaik.

Kata kunci : Bioaktivator, kotoran sapi dan hortikultura

1. PENGANTAR

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu penghasil minyak nabati yang dibudidayakan pada daerah tropis. Data statistik Ditjenbun 2015, luas perkebunan kelapa sawit yaitu 11.2 juta ha. Pelepah sawit sebagai hasil limbah padat perkebunan kelapa sawit merupakan sumber bahan berlignin selulosa yang sangat potensial, tersedia sekitar 10 ton/ha/tahun limbah pelepah kering hasil pemangkasan (Sahmadi, 2006).

Sawi hijau merupakan salah satu komoditas sayuran berdaun lebar yang sangat potensial untuk dibudidayakan karena tingginya kebutuhan masyarakat akan sayuran. Produksi sawi pada tahun 2010 sebanyak 2,922.00 ton dengan luas panen 405.00, sedangkan pada tahun 2011 sebanyak 3,564.00 ton dengan luas panen 405.00 Ha (Dinas pertanian tanaman pangan dan hortikultura Riau, 2011). Kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan meningkatkan ketersediaan Fosfor dan

unsur-unsur makro, mengurangi pengaruh buruk dari Aluminium, menyediakan Karbondioksida pada tanaman, terutama pada tanaman berkanopi lebat yang sirkulasi udara terbatas (Nurmawati dan Suhardianto, 2000)

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mendapatkan metode penanaman secara vertikutur dengan menggunakan limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi sebagai media tanam pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.), (2) mengetahui pengaruh pemberian kompos terhadap pertumbuhan morfologi dan fisiologi sawi hijau (*Brassica juncea* L.). (3) mengetahui kondisi fisik dan kimia kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi terhadap tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.), dan (4) mengetahui kombinasi yang tepat terhadap pemberian bioaktivator untuk pertumbuhan morfologi dan fisiologi sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan 1 Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Analisis tingkat hara dan tanah dilakukan di Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (IPB). Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2017 sampai Mei 2018. Bahan-bahan yang digunakan yaitu limbah pelepah kelapa sawit, kotoran sapi, biji sawi hijau (caisim), talang air, *subsoil*, aktivator A (Agrisimba) dan aktivator B (Mikroorganisme-4), aquades, plastik bening, balok-balok kayu, amplop, kertas millimeter blok. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, terdiri atas cangkul untuk pengambilan tanah, parang, penggaris timbangan, pH meter, timbangan analitik, gelas ukur, corong, termometer, mortar, cawan petri, oven, moist, konduktifitas kompos, saringan teh dan keranjang.

Penelitian ini akan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu : A0 : *Sub soil* 100 % Tanpa kompos (Kontrol), A1: *Sub soil* 25% + kompos 75% (Aktivator A) Agrisimba, A2: kompos 75% + *Sub soil* 25% (Aktivator A) Agrisimba, A3: *Sub soil* 25% + kompos 75% (Aktivator B) EM4 dan A4: kompos 75% + *Sub soil* 25% (Aktivator B) EM4.

Proses pengomposan dilakukan pada dua perlakuan yaitu dengan memberikan aktivator A dan B. Pengaplikasiannya dilakukan dengan cara dituangkan pada masing-masing perlakuan pada kompos.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Sawi Hijau

Pemberian kompos limbah pelepah dan kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman mulai umur 6 sampai 18 hari setelah tanam (HST). (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian limbah pelepah dan kotoran sapi terhadap tinggi tanaman sawi hijau

Perlakuan	Umur HST				
	6	12	18	24	30
	.....(cm).....				
A0 100% <i>sub soil</i>	3,60 c	5,03 b	7,14 b	9,09	10,67
A1 25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	4,39 a	6,59 a	8,09 a	10,16	11,43
A2 75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	4,00 b	6,17 a	8,17 a	11,93	13,16
A3 25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. B) EM-4	3,87	5,54	7,00	8,94	8,87
A4 75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. B) EM-4	3,64	4,96	6,77	8,00	12,03

Keterangan : HST (Hari setelah tanam), Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT adalah kompos.

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi pada umur 6 HST, tertinggi terdapat pada perlakuan 25% *sub soil* + 75% kompos Agrisimba. Hal ini karena pemberian Agrisimba dapat mempercepat penyerapan unsur hara, sehingga membantu dalam proses pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Hariadi (2007), bahwa pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan karena pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada bagian pucuk.

Jumlah Daun Sawi Hijau

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 6 sampai 30 HST. (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh pemberian limbah pelepah dan kotoran sapi terhadap jumlah daun sawi hijau.

Perlakuan	Umur (HST)				
	6	12	18	24	30
	.....(cm).....				
100% <i>sub soil</i>	2,29	2,57	3,29	3,14	3,86
25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	2,43	2,57	3,43	3,71	3,34
75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	2,14	2,86	3,29	3,57	3,14
25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. B) EM-4	2,14	3,29	3,86	4,29	3,43
% <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. B) EM-4	2,00	3,00	4,00	4,57	4,71

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi dilihat secara fisik dari umur 6 sampai 24 HST, Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan 75% *sub soil* + 25% kompos EM-4, Hal ini karena, penambahan EM-4 dapat mempercepat proses dekomposisi pada bahan organik yang terdapat pada *sub soil* yang dijadikan media tanam. Hal ini sejalan dengan Widawati *et al.*, (2010) penggunaan pupuk kompos yang mengandung jutaan bakteri hidup sebagai pupuk hayati mampu mengurangi efek negatif terhadap lingkungan, memperbaiki struktur tanah dan menambah daya serap air lancar sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, khususnya sayuran dan tanaman obat.

Luas Daun Sawi Hijau

Tabel 3. Pengaruh pemberian limbah pelepah dan kotoran sapi terhadap luas daun sawi

Perlakuan	Umur 30 HST
	...(cm ²)...
A0 100% <i>sub soil</i>	8,43 c
A1 25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	86,57a
A2 75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	29,14b
A3 25 <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. B) EM-4	37,29 b
A4 75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. B) EM-4	17,43 b

Keterangan : HST (Hari Setelah Aplikasi), Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT adalah kompos .

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun. Tertinggi terdapat pada 25% *sub soil* + 75% kompos Aktivator A (Agrisimba). Pertambahan luas daun terjadi akibat didukung oleh hara, air dan intensitas matahari yang cukup. Sehingga hasil fotosintesis mampu merangsang perkembangan dan pertumbuhan sel. Menurut Ramadhani, (2009) bertambahnya ukuran daun terjadi akibat bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan sel.

Biomassa Sawi Hijau (Akar dan Tajuk)

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap biomassa akar dan tajuk sawi hijau. Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian limbah pelepah dan kotoran sapi terhadap Biomassa akar dan tajuk sawi hijau

Perlakuan	Biomassa akar (gr)		Biomassa tajuk (gr)	
	BB	BK	BB	BK
A0 100% <i>sub soil</i>	0,0191 b	0,0081 b	0,29 b	0,0386 b
A1 25% <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	0,0357 b	0,0138 b	1,66 b	0,1521 b
A2 75 % <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. A) Agrisimba	0,1897 a	0,0396 c	4,84 a	0,3543 a
A3 25% <i>sub soil</i> + 75% kompos (Aktiv. B) EM-4	0,0749 b	0,0119 b	1,56 b	0,1514 b
A4 75% <i>sub soil</i> + 25% kompos (Aktiv. B) EM-4	0,0324 b	0,0224 b	0,59 c	0,0571 c

Pengaruh biomassa terhadap bobot basah akar tertinggi terdapat pada perlakuan 75% *sub soil* + 25% kompos Agrisimba, terendah pada 100% *sub soil*. Sedangkan pada biomassa bobot kering tertinggi pada perlakuan 25% *sub soil* + 75% kompos (Agrisimba). Semakin tinggi biomassa, maka hasil fotosintesis yang terkandung didalamnya semakin banyak, sehingga meningkatkan berat kering tanaman (Hasanah dan Setiari, 2007).

Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi berpengaruh nyata, tertinggi terdapat pada perlakuan 75% *sub soil* + 25% kompos Agrisimba. Berat basah suatu tanaman ditentukan oleh banyaknya percabangan dan daya tumbuh yang tinggi pada sawi hijau (Nurshanti, 2010).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

(1) Limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi dapat digunakan sebagai media tanam untuk pertumbuhan sawi hijau dengan penanaman vertikutur (2) pemberian limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap perlakuan Tinggi tanaman, luas daun sawi hijau, jumlah daun (3) Kompos kelapa sawit dan kotoran sapi memiliki unsur hara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman diantaranya N (0,16%), P (86,17%), K (65,71%), C-Organik (1,23%) dan KTK (20,22%) (4) Kombinasi pemberian aktivator Agrisimba 25% *sub soil* + 75 % kompos merupakan kombinasi yang terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa akar dan tajuk sawi hijau.

Saran dari penelitian ini adalah Pemberian kompos limbah pelepah kelapa sawit dan kotoran sapi perlu dilakukan pada jenis tanaman lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Daerah Tingkat 1 Riau, 2011. *Data Statistik Tanaman Pangan*. Pekanbaru.
- [DITJENBUN] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Data Statistik Luas Perkebunan. Jakarta (ID).
- Hariadi, 2007. Pemanfaatan Pupuk Organik Mikoriza dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. Faperta Unri. Pekanbaru.
- Hasanah R. Setiari A.I. 2007. Reaksi metabolisme dan fotosintesis yang terkandung pada tanaman selada. [tesis]: Malang (ID) : Universitas Malang.
- Ilham Ramaditya, Hardiono, Zulfikar Ali As. 2017. Pengaruh penambahan bioaktivator em-4 (*effective microorganism*) dan mol (*microorganism* lokal) nasi basi terhadap waktu terjadinya kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Volume 14. No 1. Bajarbaru, Kalimantan Selatan.
- Nurmawati, S. dan A. Suhardianto. 2000. Studi penggunaan pupuk kotoran sapi dengan pupuk kascing terhadap produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*) [skripsi]. Jakarta (ID): Universitas Terbuka Jakarta.
- Nurshanti, D.F. 2010. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan tiga varietas berbeda. *Jurnal Agrobisnis*. 2(4): 8-10.
- Sahmadi, Alim. 2006. Pemanfaatan pelepah menjadi limbah makanan ternak yang berproduktivitas. *Jurnal Agrobisnis*. 2(5): 10-13.
- Widawati S., Suliasih, A. Muharram. 2010. Pengaruh kompos yang diperkaya bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat terhadap pertumbuhan kapri dan aktivitas enzim fosfatase dala tanah. *J. hort*. Bogor. 20(3):207-215.

PENERAPAN *TRASH MANAGEMENT* PADA TANAMAN TEBU *RATOON* SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KESUBURAN TANAH DAN PRODUKTIVITAS TEBU

Sandi Gunawan, Purnomo Aji, Agus Widarto, Misdi

Pusat Penelitian Gula, PT. Perkebunan Nusantara X

Dusun Jengkol, Desa Plosokidul, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri 64175

Email : sgunawan19@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya pemeliharaan tanaman tebu keprasan (*ratoon*) di Indonesia selalu didahului dengan pembakaran seresah tebu (*trash*) sisa hasil panen dikarenakan kesulitan dalam pemeliharaan tanaman selanjutnya apabila seresah tersebut tidak dibakar. Padahal pembakaran seresah berdampak negatif pada kesuburan tanah dan produktivitas tanaman tebu dalam jangka panjang. *Trash management* merupakan upaya pengelolaan dan pengembalian seresah tebu ke lahan sebagai sumber bahan organik *in situ*. Sejak tahun 2015, Pusat Penelitian Gula PT. Perkebunan Nusantara X terus meneliti dan mengembangkan metode yang efektif dan aplikatif untuk mengembalikan seresah tebu ke lahan pada kebun tebu yang dipanen secara manual. Penerapan *trash management* meliputi : 1. pencacahan seresah tebu setelah panen menggunakan implemen *rotary mulcher/trash shredder* yang bertujuan untuk memperkecil ukuran seresah dan mempercepat laju dekomposisinya, 2. penataan seresah yang telah dicacah dengan sistem 2-1-2 (2 *interrow* kosong dan 1 *interrow* berisi seresah) menggunakan implemen *hay rake/ wheel trash rake*. Penggunaan metode ini memungkinkan pemeliharaan tanaman secara mekanis selanjutnya meliputi pemupukan I, pengemburan/penyiangan I, pemupukan II, dan pengemburan II dapat dilakukan pada baris antar tanaman tebu (*interrow*) yang kosong. Pekerjaan penataan seresah dengan sistem 2-1-2 dapat dihilangkan jika pemupukan secara mekanis menggunakan implemen *fertilizer applicator* yang dilengkapi dengan *disc coulter*. Selain itu, pengembalian seresah tebu ke lahan memiliki dampak positif bagi kesuburan tanah, meskipun tidak secara signifikan meningkatkan produktivitas tebu dalam jangka pendek.

Kata kunci : Tebu, *trash management*, kesuburan tanah.

1. PENGANTAR

Gula merupakan komoditas pangan strategis serta termasuk dalam salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat Indonesia. Permintaan gula terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan populasi dan pertumbuhan ekonomi, namun hal ini tidak diimbangi dengan peningkatan produksi gula nasional. Pemerintah menargetkan swasembada gula konsumsi pada tahun 2019. Diharapkan produksi gula konsumsi atau gula kristal putih (GKP) mencapai 3,3 juta ton dari kebutuhan nasional 2,7 juta ton (Julianto, 2017). Mencermati perjalanan produktivitas gula nasional dari tahun 1918 hingga 2014, nampak adanya kecenderungan yang terus menurun dengan laju 0,103 ton/ha setiap tahunnya, dari rata-rata awal 13,1 ton gula/ha menjadi 5,6 ton gula/ha (Koto et. al., 2015). Menurut Wirasuta (2016), pencapaian produksi tebu nasional pada 12 tahun terakhir dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2015 berfluktuasi, produktivitas tebu di kisaran 67,3 - 81,8 ton/ha, kandungan sukrosa pada kisaran 6,47 - 8,28% dan produktivitas gula pada kisaran 5,29 - 6,11 ton/ha.

Banyak faktor yang mempengaruhi menurunnya produktivitas gula nasional, baik dari sisi *on farm*, *off farm* maupun kebijakan pergulaan. Penanaman tebu yang semakin bergeser ke lahan kering (*rainfed*) dan marginal ditunjukkan dengan kesuburan tanah yang rendah merupakan salah satu permasalahan di sisi *on farm* (Subiyono, 2014; Koto *et. al.*, 2015). Kurangnya upaya penambahan bahan organik seperti kompos ke lahan ditambah kebiasaan pembakaran seresah sisa hasil panen tebu mempercepat penurunan kualitas dan kesuburan tanah. Pembakaran seresah tebu dapat menghilangkan potensi ketersediaan bahan organik dan unsur hara dari proses dekomposisi di lahan (Gunawan *et. al.*, 2017). Makalah ini bertujuan untuk membahas dan mendiskusikan pentingnya penerapan *trash management* atau upaya pengembalian seresah tebu ke lahan beserta hasil-hasil penelitiannya. Pengetahuan tentang *trash management* dan berbagai manfaatnya diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dan acuan dalam upaya untuk peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas gula.

PENGERTIAN TRASH MANAGEMENT

Trash management atau manajemen seresah tebu merupakan upaya pengelolaan dan pengembalian *trash* atau seresah tebu sisa hasil panen untuk dikembalikan ke lahan sebagai sumber bahan organik *in situ* dan bermanfaat dalam menjaga kesehatan tanah serta produktivitas tanaman tebu (Koto *et. al.*, 2015; Suma and Savitha, 2015). Mendoza *et. al.* (2001), menyatakan beberapa manfaat pengembalian seresah tebu ke lahan antara lain melindungi tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan mengendalikan pertumbuhan gulma.

PRODUKSI DAN KANDUNGAN SERESAH TEBU

Kegiatan pemanenan tebu menghasilkan seresah tebu dalam jumlah banyak. Seresah hasil tebang di lahan tebu mencapai 7 - 40 ton per hektar. Hal ini tergantung dari varietas tebu dan tingkat produktivitas tebu (Robertson and Thorburn, 2000; Romero *et. al.*, 2009; Gunawan *et al.*, 2017). Gunawan *et al.* (2017) dan Suma and Savitha (2015) melaporkan bahwa seresah tebu mengandung C-organik serta unsur hara makro maupun mikro dalam jumlah yang cukup banyak.

PENERAPAN TRASH MANAGEMENT PADA TANAMAN RATOON

Tanaman tebu pertama (*Plant Cane*) merupakan periode penanaman tebu yang menggunakan bibit sejak tanam dari awal, sedangkan tanaman tebu yang tumbuh kembali setelah panen tebu pertama disebut tebu keprasan atau *Ratoon Cane*. Pada saat pemanenan tebu dihasilkan seresah tebu (*trash*) yang terdiri dari daun kering (*daduk*), pucukan tebu serta sisa batang tebu yang tertinggal di lahan. Umumnya pemeliharaan

tanaman tebu keprasan (*ratoon*) pada pemanenan tebu secara manual selalu didahului dengan pembakaran seresah tebu sisa panen dikarenakan kesulitan dalam pekerjaan pemeliharaan tanaman selanjutnya apabila seresah tersebut tidak dibakar. Padahal efek pembakaran seresah tebu berdampak negatif pada kesuburan tanah dan produktivitas tanaman tebu dalam jangka panjang. Hal ini dapat dipahami, karena memang belum didapatkan metode yang efektif dan aplikatif dalam pengembalian seresah tebu ke lahan pada pemanenan manual. Sedangkan pada pemanenan tebu secara mekanis menggunakan *chopper harvester*, seresah tebu sudah tercacah menjadi ukuran kecil sehingga tidak mengganggu dalam pemeliharaan tanaman selanjutnya.

Sejak tahun 2015, Pusat Penelitian Gula PT. Perkebunan Nusantara X telah meneliti dan mengkaji penerapan *trash management* pada tanaman *ratoon* di kebun dengan pemanenan atau tebangan manual. Pengelolaan dan pengembalian seresah tebu ke lahan meliputi : 1. Pencacahan seresah setelah panen menggunakan implemen *rotary mulcher/trash shredder* (Shaktiman tipe SRM 2.2 M) yang ditarik oleh traktor 90 HP, bertujuan untuk memperkecil ukuran seresah guna mempercepat laju dekomposisi dan meminimalisir resiko serangan hama tikus, 2. Penataan seresah yang telah dicacah dengan sistem 2-1-2 (2 *interrow* kosong dan 1 *interrow* berisi seresah) menggunakan implemen *hay rake/wheel trash rake*. Penerapan sistem ini dapat mempermudah pekerjaan pemeliharaan tanaman selanjutnya menggunakan traktor besar (90 - 105 HP) meliputi pemupukan I, pengemburan/penyiangan I, pemupukan II, dan pengemburan II dapat dilakukan pada baris antar tanaman tebu (*interrow*) yang kosong (Gambar 1) (Gunawan *et. al.*, 2017).





Gambar 1. Kondisi kebun tebu setelah panen (a), pencacahan seresah tebu menggunakan *rotary mulcher/trash shredder* (b), kondisi kebun setelah pencacahan seresah tebu (c), penataan seresah tebu menggunakan *hay rake/wheel trash rake* (d), seresah tebu yang sudah terkumpul di *interrow* (e), kondisi tanaman umur 2 minggu setelah pemupukan pertama.

Pekerjaan penataan seresah dengan sistem 2-1-2 dapat dihilangkan jika pemupukan secara mekanis menggunakan implemen *fertilizer applicator* yang dilengkapi dengan *disc coulter*. Hal ini selain dapat mengurangi tahapan pekerjaan mekanisasi pada budidaya tebu *ratoon*, juga mengurangi biaya kebun (Gambar 2) (Gunawan, 2017).



Gambar 2. Kondisi kebun setelah pencacahan seresah tebu (a), pemupukan pertama menggunakan implemen *fertilizer applicator with disc coulter* (b), kondisi tanaman setelah pemupukan pertama.

PRODUKSI TEBU, GULA DAN KANDUNGAN BAHAN ORGANIK TANAH

Berdasarkan hasil penelitian Gunawan *et. al.*, (2017) kebun dengan kategori *ratoon* pertama (RC I) dimana seresah tebunya tidak dibakar menghasilkan tebu dan gula sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kebun yang dibakar. Begitupula dengan kandungan bahan organik tanah pada kebun tanpa pembakaran seresah sedikit lebih tinggi dibandingkan kebun yang seresahnya dibakar. Hal ini selaras dengan penelitian Munoz-Arboleda dan Quintero-Duran (2009) bahwa seresah tebu cukup efektif dalam mempertahankan bahkan meningkatkan produktivitas tebu dalam periode *ratoon* yang panjang. Peningkatan dosis pupuk anorganik, tidak dapat mengkompensasi efek negatif dari pembakaran seresah tebu dari lahan.

2. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *trash management* pada tanaman tebu *ratoon* meliputi pencacahan seresah tebu setelah panen menggunakan implemen *rotary mulcher/trash shredder* dan penataan seresah yang telah dicacah dengan sistem 2-1-2 (2 *interrow* kosong dan 1 *interrow* berisi seresah) menggunakan implemen *hay rake/ wheel trash rake*. Penggunaan metode ini memungkinkan pemeliharaan tanaman secara mekanis selanjutnya. Pekerjaan penataan seresah dengan sistem 2-1-2 dapat dihilangkan jika pemupukan secara mekanis dilakukan menggunakan implemen *fertilizer applicator* yang dilengkapi dengan *disc coulter*. Selain itu, pengembalian seresah tebu ke lahan memiliki dampak positif bagi kesuburan tanah, meskipun tidak secara signifikan meningkatkan produktivitas tebu dalam jangka pendek.

3. DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, S., S. Koto, P. Aji and A. Widarto. 2017. Sugarcane Trash Management After Manual Harvest and Its Impact on Productivity. *Proceeding of The International Sugarcane Conference in Conjunction with World Plantation Conferences and Exhibition (WPLACE)*. Indonesian Sugar Research Institute. Jakarta, October 18-20, 2017.
- Gunawan, S. 2017. *Implementasi Trash Management untuk Peningkatan Produktivitas Tebu dan Kesuburan Tanah serta Implemen Pendukungnya*. Disampaikan pada Pelatihan Petugas Teknis dan Petani Tebu Provinsi Lampung. Kediri, 24 - 27 Oktober 2017.
- Julianto, P.A. 2017. *Pemerintah Optimistis Target Swasembada Gula Tercapai pada 2019*. Diakses dari <https://ekonomi.kompas.com/read/2017/06/20/190539626/pemerintah.optimistis.target.swasembada.gula.tercapai.pada.2019>. Diakses tanggal 1 September 2018.
- Koto, S., M. Ma'ruf, N. Setyaningsih, A. K. Sari, S. Gunawan, I. Ilhamsyah dan M. B. Nugroho. 2015. *Panduan Aplikasi Budidaya Tebu*. Cetakan Pertama. PT Perkebunan Nusantara X. Surabaya.
- Mendoza, T.C., R. Samson and T. Helwig. 2001. Evaluating The Many Benefits of Sugarcane Trash Farming Systems. *Philippine Journal of Crop Science* 2001, 27 (1) : 43-51.

- Munoz-Arboleda, F. and R. Quintero-Duran. 2010. Trash Management After Green Cane Harvesting And Its Effect On Productivity And Soil Respiration. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.*, Vol. 27 : 1-8.
- Robertson, F.A. and P.J. Thorburn. 2000. Trash Management-Consequences for Soil Carbon and Nitrogen. *Proc. Aust. Soc. Sugarcane Technol.*, Vol. 22 : 225-229.
- Romero, E.R., J. Scandaliaris, P. Digonzelli, L. Alonso, F.L. Neme, J. Giardina, S. Casen, J. Tonatto and J.F.D. Ulliva rri. 2007. Sugarcane Potential Trash Estimation : Variety and Cane Yield Effect. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.*, Vol. 26 : 421-425.
- Subiyono, 2014. *Terobosan Pemikiran Menggapai Kejayaan Industri Gula Nasional*. Cetakan Pertama. PT Perkebunan Nusantara X (Persero). Surabaya.
- Suma, R. and C.M. Savitha. 2015. Integrated Sugarcane Trash Management : A Novel Technology for Sustaining Soil Health and Sugarcane Yield. *Adv Crop Sci Tech.*, Vol. 3 : 1-4.
- Wirasuta, G. 2016. *Kebijakan dan Fasilitas Pemerintah dalam Mekanisasi Perkebunan Tebu*. Disampaikan pada Semiloka Membangun Sistem Mekanisasi Perkebunan Tebu. Yogyakarta, 6 April 2016.

**Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Konsentrasi Paklobutrazol Terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* .L)
The Effect of Kinds Organic Manure and Paclobutrazol concentration on growth
and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* .L).**

Mohammad Denis F *, Sri Muhartini**

*Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

**Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

ABSTRAK

Kacang tanah (*Arachis Hypogaea* L.) merupakan jenis tanaman palawija yang dalam melakukan proses budidaya tidak terlepas dari penggunaan pupuk kimia. Pemupukan dengan bahan-bahan kimia dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas tanah dalam kurun waktu yang akan datang. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kombinasi jenis pupuk kandang dan konsentrasi paklobutrazol yang sesuai untuk pertumbuhan dan hasil kacang tanah sebagai upaya mensubstitusi penggunaan pupuk kimia. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Tridharma, Banguntapan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada bulan September-Desember 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor. Jenis pupuk kandang sebagai faktor pertama yang terdiri atas 3 aras yaitu tanpa pemberian pupuk kandang, pemberian pupuk kandang sapi 10 ton/ha, pemberian pupuk kandang ayam 10 ton/ha. Sedangkan konsentrasi paklobutrazol sebagai faktor kedua yang terdiri dari 3 aras yaitu tanpa pemberian paklobutrazol (konsentrasi 0 ppm), pemberian konsentrasi paklobutrazol 200 ppm, pemberian konsentrasi paklobutrazol 400 ppm. Data pengamatan yang diperoleh dilakukan pengujian asumsi menggunakan Analisis of Variance (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat interaksi antara kedua faktor maka dilakukan uji pengaruh sederhana LSD dengan alfa 5%. Apabila tidak terdapat interaksi antara dosis paklobutrazol dan jenis pupuk kandang maka untuk mengetahui dosis paklobutrazol yang optimal dapat dilakukan pengujian regresi polynomial kuadratik, sedangkan untuk mengetahui jenis pupuk kandang yang sesuai menggunakan LSD Fisher dengan alfa 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat adanya interaksi antara jenis pupuk kandang dan konsentrasi paklobutrazol yang digunakan terhadap variabel jumlah bunga per tanaman, bobot 100 biji dan produktivitas tanaman. Kombinasi antara jenis pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm memberikan produktivitas tertinggi sebesar 1.37 ton/ha.

Kata kunci : Kacang tanah, paklobutrazol, pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, produktivitas

1. PENGANTAR

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan jenis tanaman palawija yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Suprpto *et., al* (2013) menambahkan bahwa kacang tanah penting untuk indonesia karena memiliki hasil ekonomi sebesar 1.2 ton/ha dan hasil potensial diperkirakan dapat mencapai 3.0-4.5 ton/ha. Marzuki (2009) *cit* Kurniawan *et., al* (2017) menyatakan bahwa keberadaan gizi dalam kacang tanah meliputi 40-50 % kandungan lemak, 27 % kandungan protein, 18% kandungan karbohidrat dan beberapa vitamin.

Deptan (2012) mengatakan bahwa produksi nasional kacang tanah pada tahun 2007 mencapai 789.089 ton, pada tahun 2008 sebesar 770.064 ton dan pada tahun 2010

sebesar 779.228 ton. Dengan adanya inkonsistensi produksi tersebut, mengakibatkan tidak adanya capaian dalam memenuhi kebutuhan kacang tanah nasional sebesar 1.2 juta ton per tahun. Sehingga guna memenuhi kebutuhan tersebut pemerintah melakukan tindakan impor dari India, China, Vietnam dan Thailand. Produktivitas kacang tanah di Indonesia dapat dikatakan rendah apabila dibandingkan dengan USA, China dan Argentina yang sudah mencapai 2 ton/ha. Rendahnya produksi kacang tanah nasional disebabkan oleh beberapa faktor. Dirjen Tanaman Pangan (2012) mengatakan bahwa faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman kacang tanah adalah pemanfaatan pupuk hayati dan pupuk organik yang tergolong rendah. Pada tingkat petani penggunaan pupuk kimia dilakukan secara massif yang hanya menambah unsur hara tanah tanpa memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah. Solusi yang dapat dilakukan diantaranya pemanfaatan pupuk organik baik itu pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam. Arinong *et al* (2006) mengatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton/ha mampu menghasilkan biji kering kacang tanah sebesar 1,72 ton/ha. Pada pengaplikasian pupuk kandang sapi sebesar 10 ton/ha mampu menghasilkan bobot kering kacang tanah sebesar 1,5 ton/ha (Sunanjaya dan Resiani, 2013).

Secara morfologi, bunga-bunga pada kacang tanah yang terletak pada buku bagian sebelah atas dan ruas panjang menyebabkan ginofor yang terbentuk sulit mencapai permukaan tanah, sehingga hal tersebut menyebabkan polong yang dihasilkan berkurang. Dengan demikian, dalam mengatasinya dapat digunakan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh yang dapat diaplikasikan salah satunya adalah paklobutrazol. Paklobutrazol tersebut memiliki fungsi sebagai penghambat perpanjangan batang, dengan terhambatnya perpanjangan batang secara otomatis akan memudahkan pembentukan ginofor yang nantinya akan masuk kedalam tanah dan berkembang menjadi polong (Rullist, 2008, *cit* Sitepu *et al*, 2014). Kusumawati *et al* (2000) menyatakan bahwa pemanfaatan paklobutrazol dengan konsentrasi 200 ppm dapat menghambat tinggi tanaman kacang tanah sebesar 16%. Akan tetapi, mampu meningkatkan bobot polong, produktivitas dan indeks panen dibandingkan dengan penggunaan 100 ppm dan tanpa pemberian paklobutrazol. Oleh karena itu, tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis pupuk kandang dan konsentrasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*).

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada Bulan September sampai Desember 2017 dengan jenis tanah regosol di kebun percobaan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, BPTP Yogyakarta, laboratotium Ilmu Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Bahan

yang digunakan diantaranya kacang tanah varietas Kancil yang didapatkan dari Balai penangkaran benih palawija Gunung Kidul, Pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, yang masing-masing sebanyak 10 ton/ha, dan Paklobutrazol (250 SC).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor. Jenis pupuk kandang sebagai faktor pertama yang terdiri atas 3 aras yaitu tanpa pemberian pupuk kandang, pemberian pupuk kandang sapi 10 ton/ha, pemberian pupuk kandang ayam 10 ton/ha. Sedangkan konsentrasi paklobutrazol sebagai faktor kedua yang terdiri dari 3 aras yaitu tanpa pemberian paklobutrazol (konsentrasi 0 ppm), pemberian konsentrasi paklobutrazol 200 ppm, pemberian konsentrasi paklobutrazol 400 ppm. Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 kombinasi perlakuan. Blok berfungsi sebagai ulangan. Pengaplikasian kedua jenis pupuk kandang dilakukan pada saat awal olah tanam yaitu 1 minggu sebelum penanaman. Pengaplikasian paklobutrazol dilakukan pada saat tanaman berumur 5 minggu setelah tanam (MST) dan 6 minggu setelah tanam (MST) serta konsentrasi yang digunakan sesuai dengan perlakuan yaitu 0 ppm, 200 ppm, 400 ppm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian contoh pupuk

No	Parameter Uji	Pupuk kandang ayam	Satuan	Harkat hasil analisis	Pupuk kandang sapi	Satuan	Harkat hasil analisis
1	C-organik	41,3	%	Sangat tinggi	38,42	%	Sangat tinggi
2	pH (H ₂ O)	7,68	-	Agak alkali	7,91	-	Agak alkali
3	N-Total	2,68	%	Tinggi	2,16	%	Tinggi
4	P ₂ O ₅ Total	3,77	%	Sedang	0,52	%	Rendah
5	K ₂ O	1,77	%	Sedang	2,03	%	Sedang
6	Nisbah C/N	15,41	-	Tinggi	17,78	-	Tinggi

Sumber : Hasil analisis laboratorium BPTP Yogyakarta Tahun 2017

Tabel 2. Hasil pengujian contoh tanah

No	Parameter Uji	Nilai	Satuan	Harkat
1	pH (H ₂ O)	6.17	-	Netral
2	C-organik	0.87	%	Rendah
3	N Total	0.08	%	Rendah
4	K tersedia	23	Ppm	Sangat tinggi
5	P ₂ O ₅	49	Ppm	Tinggi
6	Nisbah C/N	10.88	%	-

Sumber : Hasil analisis laboratorium BPTP Yogyakarta Tahun 2017

Tabel 5. Jumlah bunga per tanaman

Jumlah bunga per tanaman				
Jenis pupuk	Konsentrasi paklobutrazol			Rerata
	K0 = 0 ppm	K1 = 200 ppm	K2 = 400 ppm	

P0 =Tanpa pupuk	4,00 a	4,00 a	3,33a	3,78
P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha	4,00 b	5,33 a	4,33 ab	4,55
P2 = Pupuk kandang ayam 10 ton/ha	4,00 b	6,33 a	4,33 b	4,89
Rerata	4,00	5,22	3,99	(+)
CV				9,96

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, dalam baris dan kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji LSD fisher dengan alfa 5%. (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pembungaan merupakan suatu peristiwa yang menandakan telah terjadinya perubahan dari fase vegetatif menuju fase generatif. Tanaman akan menghasilkan bunga apabila telah melewati fase vegetatif yang ditandai dengan adanya pertambahan berat, volume, dan menimbunnya cadangan makanan lebih banyak terutama karbohidrat sebagai utama pembentukan bunga. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap variabel jumlah bunga, menunjukkan adanya interaksi antara jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol yang digunakan. Kombinasi antara pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm menunjukkan hasil yang paling baik dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain.

Tabel 3. Jumlah polong isi per tanaman

Jenis pupuk	Konsentrasi paklobutrazol			Rerata
	K0 = 0 ppm	K1 = 200 ppm	K2 = 400 ppm	
P0 =Tanpa pupuk	8,00	12,47	4,87	8,44 a
P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha	9,07	8,47	4,60	7,37 a
P2 = Pupuk kandang ayam 10 ton/ha	7,47	14,20	5,73	9,13 a
Rerata	7,97 b	11,71 a	5,07 b	(-)
CV				28,23

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, dalam baris dan kolom yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji LSD fisher dengan alfa 5%. (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Polong pada kacang tanah terbentuk dari pembentukan ginofor yang menembus bagian lapisan permukaan tanah. Jumlah polong isi pertanaman merupakan hasil dari pendistribusian asimilat menuju bagian sink tanaman (polong). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah polong isi per tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat adanya interaksi antara jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol yang diberikan. Masing-masing faktor mempengaruhi jumlah polong isi per tanaman secara independen. Pemberian jenis pupuk kandang sapi 10 ton/ha, pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan tanpa pemberian pupuk tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Selanjutnya, pada faktor pemberian paklobutrazol diperoleh informasi bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap masing-masing aras yang diberikan. Pemberian konsentrasi paklobutrazol 200 ppm memberikan hasil yang nyata lebih baik dibandingkan tanpa pemberian paklobutrazol 400 ppm dan tanpa pemberian paklobutrazol (0 ppm). Akan tetapi,

pemberian konsentrasi paklobutrazol 400 ppm tidak berbeda nyata dengan tanpa pemberian konsentrasi paklobutrazol. Pemberian konsentrasi paklobutrazol yang relatif tinggi diduga akan menyebabkan proses kerontokan bunga. Apabila mengalami kerontokan bunga tidak akan terbentuk ginofor. Sehingga konsekuensinya adalah polong yang terbentuk akan relatif sedikit.

Tabel 4. Bobot 100 biji (g)

Jenis pupuk	Konsentrasi paklobutrazol			Rerata
	K0 = 0 ppm	K1 = 200 ppm	K2 = 400 ppm	
P0 =Tanpa pupuk	43,26 a	41 a	27 b	37,08
P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha	47,2 a	29,63 b	34,8 ab	37,21
P2 = Pupuk kandang ayam 10 ton/ha	44,46 ab	54,26 a	39,49 b	46,07
Rerata	44.97	41.63	33,76	(+)
CV				7,71

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, dalam baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji LSD fisher dengan alfa 5%. (+) menunjukkan adanya interaksi.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap variabel bobot 100 biji menunjukkan adanya interaksi antara jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol yang diaplikasikan. Pada pemberian kombinasi antara pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm menunjukkan hasil yang terbaik dan berbeda nyata dengan kombinasi antara jenis pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 400 ppm, tetapi tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kombinasi antara pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan tanpa pemberian paklobutrazol (0 ppm).

Tabel 5. Produktivitas (Ton/ha)

Jenis pupuk	Konsentrasi paklobutrazol			Rerata
	K0 = 0 ppm	K1 = 200 ppm	K2 = 400 ppm	
P0 =Tanpa pupuk	0,688 a	0,509 ab	0,257 b	0,48
P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha	0,834 a	0,406 b	0,339 b	0,53
P2 = Pupuk kandang ayam 10 ton/ha	0,657 b	1,37 a	0,32 b	0,78
Rerata	0,72	0,76	0,3	(+)
CV				22.19

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, dalam baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji LSD fisher dengan alfa 5%. (+) menunjukkan adanya interaksi.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap produktivitas (Ton/ha) kacang tanah menunjukkan adanya interaksi antara jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol yang diberikan (Tabel 5). Pada kombinasi antara tanpa pemberian pupuk dengan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm dan tanpa pemberian konsentrasi paklobutrazol (0

ppm) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi antara tanpa pemberian pupuk dan konsentrasi paklobutrazol 400 ppm memberikan hasil yang paling rendah yakni 0.257 ton/ha. Selanjutnya, pada kombinasi antara pemberian jenis pupuk kandang sapi 10 ton/ha baik dengan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm dan 400 ppm memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha dan tanpa pemberian konsentrasi paklobutrazol (0 ppm). Kombinasi antara jenis pupuk kandang sapi 10 ton/ha dan tanpa pemberian konsentrasi paklobutrazol mampu memberikan hasil yang terbaik yaitu sebesar 0.834 ton/ha. Selanjutnya, kombinasi antara jenis pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kombinasi antara pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 400 ppm, tetapi tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kombinasi antara pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan tanpa pemberian konsentrasi paklobutrazol (0 ppm). Kombinasi jenis pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm mampu memberikan hasil kacang tanah sebesar 1.37 ton/ha.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Terdapat interaksi antara pemberian jenis pupuk kandang dan konsentrasi paklobutrazol pada variabel jumlah bunga per tanaman, bobot 100 biji dan produktivitas tanaman.
2. Kombinasi perlakuan pupuk kandang ayam sebesar 10 ton/ha dan konsentrasi paklobutrazol 200 ppm nyata memberikan hasil terbaik kacang tanah sebesar 1,37 ton/ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arinong, A.R., E. Nilawati dan Santosa. 2006. Peningkatan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*. L) dengan Pemberian Jerami Padi dan Pupuk Kandang. Jurnal Agrisistem 2(2) : 70-73.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2012. Pengelolaan Produksi Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Jakarta (ID). Direktorat Jendral Tanaman Pangan.
- Kurniawan, R, M., Purnawati, H dan Wahyu, Y, E, K. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Sistem Tanam Alur dan Pemberian Jenis Pupuk. Bul. Agrohorti 5(3) : 342-350.
- Sitepu, D, S, B, Ginting, J dan Mariati. 2014. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Pemberian Paklobutrazol Dan Pupuk Kalium. Jurnal Online Agroteknologi 2(4) :1545-1551.
- Sunanjaya dan E. Resniani. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Biourin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil kacang Tanah. Prosiding Seminar Hasil Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 34-38.
- Suprpto, A., Sugito, Y., Sitompul, S, M and Sudaryono. 2013. Study of Growth, Yield and Radiation Energy Conversion Efficiency on Varieties and Different Plant Population of Peanut. Procedian Environmental Science. 17 : 37-45.

THE EFFECT OF FLOODING AND PROMISING TECHNOLOGY ON FARMERS INCOME IN NEWLY OPENED LOWLAND RICE FIELD

PENGARUH PENGGENANGAN DAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN TERHADAP PENDAPATAN PETANI PADA SAWAH BUKAAN BARU

Sugeng Widodo¹⁾, Damassus Riyanto¹⁾ and Sukristiyonubowo²⁾

¹⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Jln Stadion Maguwohardjo 22 Karang Sari, Sleman, D.I. Yogyakarta.

E-mail: wsugeng5@gmail.com

²⁾ Soil Research Institute, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development

Jln Tentara Pelajar 12, Bogor, tlp: +6281226277259;

E-mail: sukristiyonuboworicky@yahoo.com

ABSTRACT

The Indonesian challenge ahead in food is producing more rice with limited land and water. Highly weathered and potential acid sulphate soils are mainly granted for developing newly opened lowland rice fields. The aim was to evaluate the results of effect of flooding and promising technologies on farmers' income in newly developed lowland rice fields. The study was conducted in Umaklaran Village, Belu District, from February 2014 to June 2014. Data were taken from the experiments of the effect of flooding on rice biomass production and nutrients removal through harvest product of Ciherang variety planted in newly opened lowland rice field and the effect of promising technologies on soil quality, rice growth and biomass production of Ciherang variety planted in newly opened lowland rice fields. The results indicated that the highest of labour cost was 3.650.000 IDR and was happened in Macak macak, but the highest production of 22 million IDR ha⁻¹ season⁻¹ and benefit of 17 million IDR ha⁻¹ season⁻¹ was occurred in intermittent with B/C ratio was 3.39. In promising technologies evaluation, the highest operational cost was 5,200,000 IDR ha⁻¹ season⁻¹ happened in Package C. Interestingly, the highest revenue and benefit were 23.527.380 and 18.427.380 IDR ha⁻¹ season⁻¹ occurred in Package B with B/C ratio 3.61.

Key words: rice harvest product, labour cost, production cost, B/C ratio, newly developed low land rice fields

ABSTRAK

Tantangan Indonesia kedepan adalah menghasilkan bahan pangan yang melimpah dengan lahan dan tanah yang terbatas. Tanah yang mengalami pelapukan lanjut dan sulfat masam dialokasikan untuk pencetakan sawah baru. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi secara ekonomi dari penelitian pengaruh penggenangan dan teknologi pemupukan terhadap pendapat petani. Penelitian dilaksanakan di Umaklaran, Kabupaten Belu dari bulan Februari 2014 sampai Juni 2014. Data produksi diambil dari Pengaruh penggenangan terhadap produksi biomassa dan unsur hara yang terangkut hasil panen padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran Kabupaten Belu dan Pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi yang ditanam pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu. Dari perhitungan secara sederhana terlihat bahwa pengeluaran tenaga kerja tertinggi pada perlakuan Macak macak sebesar Rp 3.650.000,- ha⁻¹ musim⁻¹, tetapi pendapatan tertinggi dan keuntungan tertinggi didapatkan pada perlakuan Intermittent, masing masing sebesar Rp 22.382.250,- dan Rp 17.282.250,- ha⁻¹ musim⁻¹, dengan B/C

ratio 3.39. Pada penelitian teknologi pemupukan, pengeluaran tertinggi terjadi pada paket C, yaitu sebesar Rp 5.200.000,-ha⁻¹musim⁻¹, karena untuk pembelian kompos dan pembelian pupuk hayati/SMART. Pendapatan dan keuntungan tertinggi terjadi pada paket B, masing masing sebesar Rp 23.527.380,- dan Rp18.427.380,- ha⁻¹musim⁻¹. Apabila dilihat dari B/C rasionya cara petani, yang terbaik yaitu 3.68, sementara Paket B, B/c rasionya 3.61.

Kata Kunci: Produksi padi, ongkos tenaga kerja, biaya produksi, B/C ratio, sawah bukaan baru

1. PENGANTAR

Lebih dari dua pertiga penduduk Indonesia tergantung pada padi, sehingga padi memegang peranan yang penting dalam ketahanan pangan, penyediaan lapangan pekerjaan dan pendapatan. Akhir akhir ini, pertanian terutama di Indonesia dihadapkan pada masalah, yaitu menyediakan beras/padi dengan lahan dan air yang terbatas untuk memenuhi kebutuhan padi yang semakin meningkat. Disamping itu, pengelolaan sisa panen (akar dan jerami yang tertinggal dilahan), jerami dan pemberian pupuk yang beragam menyebabkan produksi dan kesuburan tanahnya bervariasi. Penyempitan lahan pertanian di Indonesia disebabkan oleh (1) konversi lahan dari pertanian ke non pertanian, (2) meningkatnya kebutuhan air untuk pertanian, industri dan keperluan rumah tangga, (3) meningkatkan polusi air, sehingga mengurangi areal panen (Anonymous 2002; Baghat *et al.* 1996; Bouman and Tuong 2001; Sukristiyonubowo 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2011a), sehingga pencetakan sawah baru diluar pulau Jawa dan Bali menjadi pilihan yang mendesak.

Di Indonesia, tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut (Oxisols, Ultisols dan Inceptisols) dan sulfat masam dialokasikan untuk pencetakan sawah bukaan baru. Tanah tanah ini bersifat sangat masam dengan kadar unsur hara makro yang rendah, dan mengandung Mn, Al dan Fe yang bersifat meracuni (Sudjadi 1984; Sukristiyonubowo *et al.* 2011). Menurut para peneliti, kondisi tanah ini dapat ditingkatkan dengan menambah bahan organik dan pemberian pupuk untuk merangsang aktivitas mikrobial dan memperbanyak komonitas mikrobia (Dobbermann *et al.* 1996; Zhang and Wang 2005). Disamping itu, penggunaan berbagai bahan organik, pengapuran dan pemberian pupuk buatan juga menjadi pilihan lain yang menjajikan (Fageria and Baligar 2001; Fenning *et al.* 2005; Yan *et al.* 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2011; Sukristiyonubowo and Du Laing 2011; Sukristiyonubowo and Tuherkih 2009; Whitbread *et al.* 2003). Beberapa penelitian terdahulu menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk tergantung pada varitas yang ditanam, jenis tanah, iklim dan cara budidayanya (Min *et al.* 2007; Sukristiyonubowo 2007; Cho *et al.* 2002 Fageria and Baligar 2001; Soepartini 1995; Uexkull 1970).

Penelitian yang dilaksanakan di Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur menyimpulkan bahwa kualitas tanah sawah bukaan baru yang dibuka antara 2-4 tahun di

Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu tergolong rendah, hal ini dapat dilihat pada sifat kimia, fisika dan biologi tanahnya. Perlakuan paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan tinggi tanaman padi umur 90 HST yang terbaik yaitu 97,6 cm dan jumlah anakan produktif yang tertinggi yaitu 22,28. Pada paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali: 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan produksi gabah kering panen dan jerami yang tertinggi, yaitu sebesar $5,88 \pm 0,29$ b dan $4,84 \pm 0,47$ b ton ha⁻¹ musim⁻¹ (Sukristiyonubowo *et al.* 2018). Penggenangan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil padi artinya bahwa perlakuan Macak macak, intermittent (seminggu basah dan 2 minggu kering) dan penggenangan dengan tinggi genangan 3 cm sama baiknya (Damasus *et al.* 2018). Dalam rangka penghematan air perlakuan Macak macak dan Intermitten perlu di teliti lebih lanjut. Paper ini bertujuan menyajikan penilaian secara ekonomi pengaruh penggenangan pada sawah bukaan baru dan paket teknologi pemupukan di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan data dari penelitian 1) Pengaruh Penggenangan terhadap produksi biomassa padi dan unsur hara yang terangkut hasil panen padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran Kabupaten Belu dan 2) Pengaruh Teknologi Pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi yang ditanam pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu akan dikaji secara ekonomi. Pada pengaruh penggenangan, tiga perlakuan yang menjanjikan T0: Macak macak, T1: Intermittent (satu minggu digenangi dan 2 minggu tidak digenangi), T2: Digenangi dengan tinggi air 3 cmdan perlakuan pada percobaan teknologi yang menjanjikan adalah:

1. Cara Petani atau kebiasaan petani
2. Paket A (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik)
3. Paket B (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 2 ton pupuk organik + Biofertiliser/Smart)
4. Paket C (3/4 Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart)
5. Paket D (Dosis Rekomendasi + 2 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart, dimana pupuk N dan P dan K diberikan 2 kali, 50 % saat tanam dan 50 % umur 21 HST)

Table 1. Perlakuan yang dicoba pada penelitian pengaruh genangan terhadap hasil biomasa padi dan unsur hara yang terangkut padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran Village, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur .

Ko de	Perlakuan	Urea (kg ha ⁻¹)	SP-36 (kg ha ⁻¹)	KCl (kg ha ⁻¹)	SMART (kg ha ⁻¹)	Compos t (kg ha ⁻¹)
T0	Macak Macak	100	100	100	10	2000
T1	Intermittent	100	100	100	10	2000
T2	Digenangi dengan tinggi air 3cm	100	100	100	10	2000

Padi varietas Ciherang ditanam sebagai tanaman padi indikator. Hasil padi dari masing masing percobaan akan dianalisa secara ekonomi.

B/C ratio dihitung berdasarkan formula sebagai berikut (Kadariah 1998; Suriadikarta *et al.* 2004):

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Biaya Produksi}}$$

Biaya produksi dihitung berdasarkan jumlah tenaga yang dikeluarkan mulai dari pengolahan tanah sampai panen dan biaya pembelian sarana produksi, meliputi pembelian pupuk, benih, pestisida, kompos dan pupuk hayati. Apabila B/C ratio sama atau lebih tinggi dari hasil (padi dan jerami) yang diperoleh, maka usaha tani tersebut mendatangkan keuntungan, tetapi apabila B/C ratio lebih rendah dari hasil padi yang diperoleh, maka usaha tani tersebut merugi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa ekonomi didasarkan pada ekstrapolasi dari skala plot ke perhitungan hektar dari hasil gabah dan jerami dan dengan mewawancarai beberapa petani peserta program pencetakan sawah bukaan baru di Desa Umaklaran. Disamping itu, tenaga kerja keluarga tidak diperhitungkan sebagai bentuk pengeluaran.

Tabel2. Analisa ekonomi percobaan pengaruh penggenangan terhadap biomassa padi dan unsur hara yang terangkut padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Umaklaran Kabupaten Belu (Rp ha⁻¹ musim⁻¹)

No.	Parameters	Macak Macak	Intermittent	Penggenangan
1.	Biaya Produksi			
	✦ Ongkos Tenaga Kerja	3,650,000	3,500,000	3,500,000
	➤ Pengolahan Tanah	1,250,000	1,250,000	1,250,000
	➤ Tanam	750,000	750,000	750,000
	➤ Pemupukan	350,000	350,000	350,000
	➤ Penyiangan I dan II	600,000	450,000	450,000
	➤ Penyemprotan	250,000	250,000	220,000
	➤ Panen	450,000	450,000	450,000

+	Biaya Input	1,600,000	1.600,000	1.600,000
	➤ Benih 25 kg	300,000	300,000	300,000
	➤ Pupuk	450.000	450.000	450.000
	➤ Kompos 2 ton	400,000	400.000	400.000
	➤ SMART10 kg	200.000	200.000	200.000
	➤ Pestisida	250,000	250.000	250.000
	Total Biaya	5,250,000	5,100,000	5,100,000
2.	Hasil (Gabah dan Jerami)	21,597,250	22,382,250	22,114,900
3.	Keuntungan	16,347,250	17,282,250	17,014,900
4.	B/C ratio	3.11	3.39	3.34

Dalam analisa ekonomi secara sederhana ini biaya produksi meliputi biaya untuk tenaga kerja mulai dari ongkos pengolahan tanah sampai dengan biaya panen dan untuk pembelian input atau sarana produksi mulai dari pembelian benih, pupuk mineral, kompos, pupuk hayati dan pestisida. Dari perhitungan secara sederhana didapatkan bahwa biaya tenaga kerja pada perlakuan **Macak macak** lebih tinggi, yaitu Rp 3.650.000,- ha⁻¹musim⁻¹. Menurut para petani disebabkan karena pada perlakuan **Macak macak** gulma tumbuh lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan Intermitent dan Penggenangan dengan tinggi air 3 cm (Tabel 2). Sementara itu, untuk input kompos di Umaklaran dihargai sekitar Rp 200.000,- ton⁻¹. Menurut para petani karena jerami padi juga dijual dengan harga sekitar Rp 25,- kg⁻¹ (Tabel 2). Dari perhitungan ekonomi secara sederhana didapat bahwa perlakuan **Macak macak** menunjukkan pengeluaran yang terbesar disusul dengan perlakuan Intermitent dan Penggenangan dengan tinggi air 3 cm, yaitu masing masing sebesar Rp 5.250.000,- dan Rp 5.100.000 ,- ha⁻¹ musim⁻¹. Pendapatan dan keuntungan yang terbesar didapat pada perlakuan **Intermittent** masing masing sebesar Rp 22.382.250,- dan Rp 17,282,250,- ha⁻¹musim⁻¹ dengan B/C ratio 3,39 (Tabel 2). Dari segi pendapatan petani dan penghematan air yang semakin langka, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan **Intermittent** menjadi pilihan yang terbaik untuk sawah bukaan baru.

Sementara pada penelitian teknologi pemupukan, pengeluaran untuk ongkos tenaga kerja relatif hampir sama, sebesar antara Rp 3.450.000,- sampai Rp 3.500.000,- ha⁻¹musim⁻¹. Perbedaan disebabkan karena variasi didalam biaya pemupukan dan ongkos tenaga penyiangan I dan II. Namun, secara keseluruhan pengeluaran tertinggi terjadi pada paketC, yaitu sebesar Rp 5.200.000,-ha⁻¹musim⁻¹, karena untuk pembelian kompos dan pembelian pupuk hayati/SMART. Pendapatan dan keuntungan tertinggi terjadi pada paket B, masing masing sebesar Rp 23.527.380,- ha⁻¹musim⁻¹ dan Rp18.427.380,- ha⁻¹musim⁻¹. Menariknya walaupun mendapatkan pendapatan dan keuntungan yang tertinggi pada Paket B, apabila dilihat dari B/C rasionya adalah cara petani, yaitu 3.68, sementara Paket B, B/C rasionya 3.61.

Tabel 3. Analisa ekonomi penelitian pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu

N o	Parameter	Cara Petani	Paket A	Paket B	Paket C	Paket D
1.	Biaya Produksi					
	- Ongkos Tenaga Kerja:	3.500.000	3.450.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000
	➤ Pengolahan Tanah	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000
		750,000	750,000	750,000	750,000	750,000
	➤ Tanam	250.000	350.000	350.000	350.000	350.000
	➤ Pemupukan	600,000	450,000	450,000	450,000	450,000
	➤ Penyiangan I dan II					
	➤ Penyemprotan	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
	➤ Panen	400.000	450.000	450.000	450.000	450.000
	- Biaya Input:	950.000	1,600,000	1,600,000	1,700,000	1,600,000
	➤ Benih 25 kg	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
	➤ Pupuk	250.000	450.000	450.000	350.000	450.000
	➤ Kompos	100,000	600,000	400,000	600,000	400,000
	➤ SMART10 kg	-	-	200.000	200.000	200.000
	➤ Pestisida	300,000	250,000	250,000	250,000	250,000
	Total Biaya	4.450.000	5.050.000	5.100.000	5.200.000	5.100.000
2.	Hasil (Gabah dan Jerami)	20.839.945	21.404.440	23.527.380	23.077.475	21.191.935
3.	Keuntungan	16.389.945	16.354.440	18.427.380	17.827.475	16.091.935
4.	B/C ratio	3.68	3.23	3.61	3.42	3.16

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kedua penelitian yang dilaksanakan di sawah bukaan baru, Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa:

1. Dari perhitungan secara sederhana, pengeluaran tenaga kerja tertinggi terjadi pada perlakuan *Macak macak* sebesar Rp 3.650.000,-ha⁻¹musim⁻¹, tetapi pendapatan dan keuntungan tertinggi didapatkan pada perlakuan *Intermittent*, masing masing sebesar Rp 22.382.250,- dan Rp 17.282.250 ha⁻¹musim⁻¹, dengan B/C ratio nya 3.39
2. Pengeluaran tertinggi terjadi pada paket C, yaitu sebesar Rp 5.200.000,-ha⁻¹musim⁻¹, karena untuk pembelian kompos yang lebih banyak dan pembelian pupuk hayati/SMART. Pendapatan dan keuntungan tertinggi terjadi pada paket B, masing masing sebesar Rp 23.527.380,- ha⁻¹musim⁻¹ dan Rp18.427.380,- ha⁻¹

¹musim⁻¹. Menariknya walaupun mendapatkan pendapatan dan keuntungan yang tertinggi pada Paket B, apabila dilihat dari B/C rasionya adalah cara petani, yaitu 3.68, sementara Paket B, B/c rasionya 3.61.

ACKOWLEDGMENT

We thank to Minister of Research and Technology of Republic of Indonesia for funding this experiment through INSENTIF Program. To Mr. Suwandi thank you for spending his time in the field.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2002. Statistic of Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta. (In Indonesia)
- Bhagat, R.M., S.I. Bhuiyan, and K. Moody. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. *Agricultural Water Management*. 31: 165-184
- Bouman, B.A.M. and T.P. Tuong. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. *Agricultural Water Management*. 49: 11-30
- Cho, J.Y., K.W. Han, and J.K. Choi. 2000. Balance of nitrogen and phosphorus in a paddy field of central Korea. *Soil Science and Plant Nutrition*. 46: 343-354
- Damasus Riyanto, Sugeng Widodo and Sukristiyonubowo. 2018. The effect of flooding on rice biomass production and nutrient removal through harvest product of Ciherang variety planted in newly opened lowland rice field in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Province. 16 p. Paper presented at National Seminar in UGM held on 22 August 2018
- Dobermann A, Sta. Cruz PC, Cassman KG. 1996. Fertilizer inputs, nutrients balance, and soil nutrient-supplying power in intensive, irrigated rice systems, I. Potassium uptake and K balance. *Nutr. Cycling Agroecosyst*. 46:1-10.
- Fageri, N.K. and C.V. Balligar. 2001. Improving nutrient use efficiency of annual crops in Brazilian acid soils for sustainable crop production. *Communication Soil Science Plan Analysis*. 32 (7 and 8): 1301 – 1319
- Fenning, J.O., T. Adjie, Gyapong, E. Yeboah, E.O. Ampontuah and G. Wuansah. 2005. Soil Fertility status and potential organic inputs for improving smallholder crop production in the interior savannah zone of Ghana, *Journal of sustainable Agriculture*. 25 (4): 69 – 92
- Min, Y.K., Myung, Chul Seo, and Min, K.K. 2007. Linking hydro-meteorological factors to the assessment of nutrient loading to stream from large plotted paddy rice fields. *Agricultural Water Management* 87: 223-228
- Singh, B., Nirajan, R.K., and Pathak, R.K. 2001. Effect of organic matter resources and inorganic fertilisers on yield and nutrient uptake in the rice-wheat cropping system. *IRRN*. 26 (2): 57 – 58
- Sudjadi, M. 1984. Masalah kesuburan tanah Podsolik Merah Kuning dan Kemungkinan pemecahannya. *Dalam Prosiding Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi*. badan Litbang Pertanian, Jakarta. Hal: 3 – 10 (in Indonesia)
- Sukristiyonubowo, Mulyadi, P. Wigena and A. Kasno. 1993. Effect of organic matter, lime and NPK fertilizer added on soil properties and yield of peanut. *Journal of Indonesian Soil and Fertilizer*. 11: 1 – 7 (in Indonesia)
- Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD Thesis. Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium. 184 p.

- Sukristiyonubowo and E. Tuherkih. 2009. Rice production in terraced paddy field systems. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 28(3): 139-147
- Sukristiyonubowo and G. Du Laing. 2011. Seasonal variation of yields and nutrients uptakes of IR 64 grown in terraced paddy field system. *Journal of Tropical Soil*. 16 (1): 15-21
- Sukristiyonubowo, I.A. Sipahutar, T. Vadari and A. Sofyan. 2011a. Management of Inherent soil fertility of newly opened wetland rice field for sustainable rice farming in Indonesia. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. Vol 3 (38): 146-153
- Sukristiyonubowo, Fadhli Yafas and A. Sofyan. 2011b. Plot scale nitrogen balance wetland rice fields at Bulungan District. *Internationa Journal of Agriculture Science and Soil Science*. Vol 1(7): 234 – 241
- Sukristiyonubwo, Sugeng Widodo dan Damasus Riyanto. 2018. Pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan padi dan hasil padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklara, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Paper disajikan pada Seminar Nasional di UGM pada tanggal 22 Agustus 2018
- Soepartini, M. 1995. Status kalium tanah sawah dan tanggap padi terhadap pemupukan KCl di Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah* 13: 27-40 (in Indonesia)
- Uexkull, H.R. von. 1989. Nutrient cycling. *In Soil Management and Smallholder Development in the Pacific Islands*. IBSRAM-Thailand Proceedings. 8: 121-132
- Whitbread, A. M., G. J. Blair, and Rod D.B Lefroy. 2000. Managing legume leys, residues and fertilisers to enhance the sustainability of wheat cropping system in Australia. 1. The effects on wheat yields and nutrient balance. *Soil and Tillage Research*. 54: 63 – 75
- Yan, D., D. Wang and L. Yang. 2007. Long term effect chemical fertiliser, straw and manure on labile organic matter in a paddy soil. *Biol. Fertil. Soil Journal*. 44:93-101
- Zhang, Qi Chun and G.H. Wang. 2005. Studies on nutrient uptake of rice and characteristics of soil microorganisms in a long term fertilization experiment for irrigated rice. *Journal of Zhejiang University Science*. 6(2): 147-154.

**THE EFFECT OF PROMISING TECHNOLOGIES ON SOIL QUALITY, RICE GROWTH
AND BIOMASS PRODUCTION OF CIHERANG VARIETY
PLANTED IN NEWLY OPENED LOWLAND RICE FIELDS
AT UMAKLARAN VILLAGE, BELU DISTRICT, NUSA TENGGARA TIMUR**

**PENGARUH TEKNOLOGI PEMUPUKAN TERHADAP KUALITAS TANAH,
PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI VARIETAS CIHERANG YANG DITANAM PADA
SAWAH BUKAAN BARU DI UMAKLARAN, KABUPATEN BELU,
NUSA TENGGARA TIMUR**

Sukristiyonubowo¹⁾, Sugeng Widodo²⁾ dan Damasus Riyanto²⁾

¹⁾ Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Soil Research
Institute

Jln. Tentara Pelajar 12, Cimanggu-Bogor, tlp: +6281226277259

Email: sukristiyonuboworicky@yahoo.com

²⁾ Indonesian Agency for Agricultural Research and Development,
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jalan Kalisari 32 Maguwohardjo, Yogyakarta

ABSTRACT

Highly weathered and potential acid sulphate soils are granted for newly opened lowland rice. They have many shortcomings including low in major elements and Fe and Mn in toxic levels. Study on soil fertility, rice growth and biomass productions of Ciherang variety planted in newly developed lowland rice was conducted in Umaklaran, Belu District in 2014. The aim was to know the effect of technologies on soil fertility properties, rice growth and biomass productions. The experiment was started in February 2014 and harvested in June 2014. Five promising treatments were studied including: Farmers Practices, Package A: NPK recommended rate + 3 tons compost, Package B: NPK recommended rate + 2 tons compost + Bio fertilizer, Package C: $\frac{3}{4}$ recommended rate + 3 tons compost + Bio fertilizer and Package D: NPK Recommended rate + 2 tons compost + Bio fertilizer, in which N, P and K were split two times: 50 % given at planting time and 50 % at 21 WAP. They were arranged in Randomized Complete Block Design and replicated three times. Two kilo gram composite soils from five points and ring samples of 0-20 cm in depth were taken in February 2014 for analyzing chemical, physical and biological parameters, before soil ploughing. The results indicated that the soil quality of newly developed low land rice fields in Umaklaran was low. These technologies increased the soil fertility including soil pH, soil organic C, available P and K extracted with HCl 25 %. In addition, the best technology was observed in package B (NPK Recommendation rate + 2 tons organic fertilizer + Bio fertilizer/SMART, in which N and K fertilizer were applied 3 times: 50 % at planting, 25 % at 21 HST and 25% before flowering) for tillers number and rice biomass productions. The yield reached 5.88 ± 0.29 and 4.84 ± 0.47 tons ha⁻¹ season⁻¹ for rice grains and rice straw, respectively.

Key words: tillering number, rice biomass production, newly opened lowland rice, Belu District

ABSTRAK

Di Indonesia tanah jenis ultisols, oxisols, inceptisols dan sulfat masam dicadangkan untuk pencetakan sawah bukaan baru. Tanah tanah tersebut mempunyai banyak kendala misalnya miskin dalam unsur hara makro dan kadar Fe dan Mn yang bersifat meracuni. Penelitian dilaksanakan di Umaklaran, Kabupaten Belu pada tahun 2014. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh dari teknologi yang menjanjikan terhadap kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi biomasa padi varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru. Lima perlakuan diteliti meliputi: Kebiasaan Petani, Paket A: NPK dosis rekomendasi + 3 tons kompos, Paket B: NPK dosis rekomendasi + 2 tons kompos + Bio fertilizer/SMART, Paket C: $\frac{3}{4}$ dosis rekomendasi + 3 ton kompos + Bio fertilizer/SMART dan Paket D: NPK dosis rekomendasi + 2 ton kompos + Bio fertilizer/SMART, dimana N, P and K diberikan 2kali: 50 % saat tanam, dan 50 % pada umur 21 hari setelah tanam. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap yang diulang 3 kali. Dua kilogram contoh tanah komposit dan contoh tanah ring pada kedalaman 0-20 cm diambil pada Februari 2014 sebelum tanah diolah untuk analisa sifat kimia, fisika dan biologi tanahnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas tanah sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran termasuk rendah. Teknologi yang dipelajari mampu meningkatkan kesuburan tanahnya meliputi pH tanah, kandungan C-organik tanah, P dan K yang diekstrak dengan HCl 25%. Hasil brangkas padi terbaik ditunjukkan oleh perlakuan B (NPK dosis rekomendasi + 2 ton pupuk organik + Bio fertilizer/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali: 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST and 25% sebelum primordia bunga) sebesar $5,88 \pm 0,29$ dan $4,84 \text{ ton} \pm 0,47 \text{ ha}^{-1} \text{ musim}^{-1}$ masing masing untuk gabah dan jerami.

Kata Kunci: Jumlah anakan, produksi biomasa padi, sawah bukaan baru, Kabupaten Belu

1. PENGANTAR

Diantara beberapa jenis makanan pokok penduduk Indonesia, beras merupakan yang terbesar jumlah konsumennya selain sagu, jagung dan ubi. Disamping itu, beras juga sebagai sumber pendapatan dan penyedia lapangan pekerjaan. Lebih dari 90 % dari total beras dihasilkan melalui sawah beririgasi teknis dan sisanya dihasilkan dari sistem sawah non irigasi (BPS, 2006). Seiring dengan meningkatnya (1) permintaan akan beras akibat bertambahnya jumlah penduduk, (2) kebutuhan lahan untuk perumahan, kawasan industri dan fasilitas jalan, (3) kompetisi kebutuhan air antara sektor pertanian, industri dan rumah tangga, dan (4) pencemaran air, menyebabkan luas lahan sawah beririgasi yang tersedia untuk penanaman padi menjadi semakin menyempit dan keberadaan air untuk kepentingan irigasi menjadi semakin langka yang pada akhirnya menurunkan produksi padi (Baghat *et al.*, 1996; Bouman and Tuong, 2001; BPS, 2002). Oleh sebab itu, peningkatan produktivitas sawah bukaan baru perlu mendapatkan perhatian yang lebih baik guna membantu pemenuhan target tambahan produksi dua juta ton per tahun atau sekitar 5 % tahun⁻¹ dan menjamin ketahanan beras nasional (Anonymous, 2007). Sawah bukaan baru dapat didefinisikan dari dua aspek, yaitu dimensi waktu dan sifat tanahnya, sebagai berikut (Agus, 2007; Prasetyo, 2007):

- (i) Waktu sejak sawah tersebut dibuka. Biasanya sawah yang dicetak dalam 10 tahun terakhir dikategorikan sawah bukaan baru
- (ii) Sifat tanah sawah bukaan baru. Sawah bukaan baru dicirikan oleh belum terbentuknya lapisan tapak bajak.

Sifat fisik tanah yang perlu diperhatikan adalah drainase, permeabilitas, tekstur, struktur dan tinggi genangan (Keerseblick dan Soeprapto, 1985; Sys, 1985). Pada umumnya, sawah bukaan yang berasal dari lahan kering yang digenangi mempunyai sifat yang masih sama dengan tanah asalnya. Dilaporkan bahwa penggenangan akan menyebabkan perubahan sifat kimia tanahnya. Ponnampereuma (1978) menyimpulkan bahwa penggenangan akan menurunkan Eh, peningkatan dan penurunan pH dan meningkatnya ketersediaan P dan Ca. Selanjutnya Tadano dan Yoshida (1978) mengamati hal yang sama bahwa penggenangan pada tanah masam meningkatkan pH tanah, dan pada tanah alkali akan menurunkan pH tanah.

Pencetakan sawah baru dari lahan kering di luar pulau Jawa umumnya didominasi tanah jenis Oxisols, Ultisols dan Inceptisols. Menurut Tan (1982) tanah tersebut terutama yang berwarna kemerahan sampai merah mempunyai kandungan oksida Fe dan Al yang tinggi. Dalam suasana reduksi, oksida-oksida yang terlarut dapat meracuni tanaman. Apabila kandungan Fe dalam tanah melebihi 200 ppm, maka tanaman akan keracunan Fe (Puslittanak, 1993) atau apabila konsentrasi besi dalam tanaman lebih dari 300 ppm (Yusuf, *et al.*, 1990).

Produksi padi sawah bukaan baru yang berasal dari tanah kering masam di areal irigasi Sungai Batang Hari tergolong rendah karena terdapat beberapa kendala yaitu (1) belum efektifnya pemanfaatan air berkaitan dengan belum terbentuknya lapisan tapak bajak (*plow pan*), (2) rendahnya efisiensi pemupukan karena tingginya kehilangan hara akibat pelindian dan pencucian, (3) terjadinya perubahan fisiko kimia maupun biologi yang meningkatkan kelarutan beberapa unsur hara mikro yang meracuni tanaman dan (4) keracunan besi merupakan penyebab utama gagal panen (Anonymous, 2005). Hasil penelitian Widowati dan Rochayati (2008) di Kalimantan Selatan menyimpulkan bahwa penambahan amelioran yang mengandung Ca, Mg dan unsur mikro disamping penambahan N, P, K dan bahan organik dapat meningkatkan produktivitas sawah bukaan baru. Selanjutnya, dilaporkan pula bahwa pemberian amelioran 1500 kg Kaptan Phospatan/ha atau 1 ton Dolomit/ha meningkatkan produksi hingga 36 % dan 30 % pada musim I dan 16% dan 42% pada musim II (residu).

Telah banyak diteliti dan dipublikasikan bahwa penanaman padi di lahan basah banyak memerlukan air dan paling tidak efisien dalam menggunakan air dibandingkan dengan tanaman biji-bijian lainnya. Pada penanaman padi sawah (*wetland rice cultivation*), air diberikan mulai dari fase penjemuran tanah (*land soaking*) sampai dengan

akhir fase pertumbuhan generatif (Anonim, 1977; Sukristiyonubowo, 2007). De Datta *et al.* (1981), Bhuiyan *et al.* (1994) dan Bhouman *et al.* (2005), menyatakan bahwa lebih dari setengah kebutuhan air untuk penanaman padi dialokasikan saat pengolahan tanah dan banyaknya air yang diberikan saat pengolahan tanah berkisar antara 240 sampai 900 mm bergantung pada lama pengolahan tanah. Dari beberapa hasil penelitian yang dilakukan di Indonesia, India, Philippines dan Jepang dikemukakan bahwa produktivitas air (*water productivity*) pada penanaman padi sawah berkisar antara 0,14 - 1,10 g kg⁻¹ air (Bhuiyan, 1992; Bhuiyan *et al.*, 1994; Bouman and Tuong, 2001; Cabangon *et al.*, 2002; Tabal *et al.*, 2002; IWMI, 2004; Sukristiyonubowo *et al.* 2012). Produktivitas air yang lebih baik dilaporkan pada sawah Vitric Andosol di Jepang yaitu sekitar 1,52 g gabah kg⁻¹ air (Anbumozhi *et al.*, 1998).

Dari hasil penelitian pengaruh residu dolomit dan kompos jerami terhadap produksi padi sawah bukaan baru didapatkan bahwa pengaruh pemupukan NPK dosis rekomendasi (250 kg urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl ha⁻¹) pada residu kompos jerami dan residu dolomit, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali menunjukkan hasil gabah (segar dan kering) varietas IR 66 yang tertinggi, masing masing sebesar 5,13 ± 0,27 t ha⁻¹ dan 4,63 ± 0,3 t ha⁻¹, meningkatkan hasil gabah kering sekitar 2,13 t ha⁻¹ atau sekitar 85 % jika dibandingkan dengan dosis petani untuk lokasi di Sei Gemuruh-Pesisir Selatan. Hal yang sama terjadi untuk lokasi Panca Agung, dimana pemupukan NPK dosis rekomendasi (250 kg urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl ha⁻¹) pada residu kompos jerami dan residu dolomit, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali menunjukkan hasil gabah (segar dan kering) varietas Ciliwung yang tertinggi, masing masing sebesar 3,84 ± 0,7 t ha⁻¹ dan 3,32 ± 0,7 t ha⁻¹, meningkatkan hasil gabah kering sekitar 1,63 t ha⁻¹ atau sekitar 85 % jika dibandingkan dengan dosis petani.

Penelitian pengelolaan hara di Bulungan Kalimantan Timur yang ber pH masam diperoleh bahwa pemupukan NPK yang dikombinasikan dengan bahan organik dan dolomit meningkatkan hasil padi sawah bukaan baru, dan hasil penelitian lapang di Pesisir Selatan, Sumatera Barat diperoleh bahwa pemberian pupuk NPK yang dikombinasi dengan bahan organik dan dolomit dimana N dan K diberikan 3 kali (50% saat tanam, 25 % umur 21 HST dan 25 % sisanya saat umur 35 HST) meningkatkan hasil padi sekitar 127 % jika dibandingkan cara petani. Sementara itu hasil penelitian pengelolaan air di Bulungan Kalimantan Timur diperoleh bahwa pemberian pupuk NPK yang dikombinasi dengan bahan organik dan dolomit dimana N dan K diberikan 3 kali (50% saat tanam, 25 % umur 21 HST dan 25 % sisanya saat umur 35 HST) meningkatkan hasil padi sekitar 54 % jika dibandingkan cara petani. Dari penelitian pengaruh tinggi genangan air terhadap dinamika pH dan Eh tanah disimpulkan bahwa pada tinggi genangan air 5 cm secara terus menerus + dolomit + kompos jerami dan tinggi genangan air 5 cm secara

intermittent (2 minggu digenangi - 1 minggu kering) meningkatkan secara nyata berat jerami segar, berat gabah saat panen dan berat gabah kering giling (kadar air 14%) varietas Ciliwung jika dibandingkan dengan perlakuan tinggi genangan lainnya. Besarnya hasil yang dicapai pada tinggi genangan air 5 cm secara terus menerus dan secara *intermittent* masing-masing adalah $8,06 \pm 2,9 \text{ t ha}^{-1}$ dan $10,80 \pm 0,9 \text{ t ha}^{-1}$ untuk berat jerami segar; $4,44 \pm 0,5 \text{ t ha}^{-1}$ dan $4,78 \pm 0,5 \text{ t ha}^{-1}$ untuk berat gabah saat panen; dan $4,04 \pm 0,6 \text{ t ha}^{-1}$ dan $4,14 \pm 0,5 \text{ t ha}^{-1}$ untuk berat gabah kering giling, meningkatkan secara nyata produksi gabah kering giling sebesar masing-masing sebesar 0,7 dan 0,8 t ha⁻¹ atau setara dengan 21–24 % jika dibandingkan dengan penggenangan secara macak macak. Selanjutnya tinggi genangan air berpengaruh nyata terhadap kenaikan pH tanah. Perlakuan tinggi genangan 0-5 cm secara terus menerus dan tinggi genangan air 0-5 cm secara *intermittent*: 2 minggu digenangi dan seminggu dikeringkan menunjukkan kenaikan pH yang lebih baik dan mencapai pH tanah 6,32 dari pH tanah mula-mula 4,62 .

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di sawah bukaan baru di Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur yang baru dibuka antara 2 sampai 4 tahun. Penelitian dilakukan 1 musim yang dimulai pada bulan Februari 2014, dan didahului dengan pengambilan contoh tanah komposit dari 5 titik secara acak sebanyak 1 kg, contoh ring dan contoh tanah biologi. Penelitian ditekankan untuk mendapatkan paket teknologi dengan mengkombinasikan pupuk organik, biofertilizer, dan pupuk anorganik untuk mengelolala sawah bukaan baru. Adapun perlakuan yang dicoba adalah:

1. Cara Petani atau kebiasaan petani
2. Paket A (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik)
3. Paket B (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 2 ton pupuk organik + Biofertiliser/SMART)
4. Paket C (3/4 Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart)
5. Paket D (Dosis Rekomendasi + 2 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart, dimana pupuk N dan P dan K diberikan 2 kali, 50 % saat tanam dan 50 % umur 21 HST)

Untuk perlakuan 2-4 (paket A, B dan C) pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga. Pupuk NPK yang digunakan berasal pupuk tunggal, yaitu urea, super phosphat-36 (SP-36) and potassium chlorida (KCl). Dosis pupuk rekomendasi ditentukan sebagai berikut 100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha⁻¹musim⁻¹, sedangkan dosis dari kebiasaan petani setempat yaitu 100 kg urea and 50 kg SP-36 ha⁻¹.

Padi variats Ciherang dipilih sebagai tanaman indikator. Transplanting dilakukan pada awal bulan Maret 2014 dan panen dimulai pada akhir Juni 2014. Bibit padi yang berumur kurang lebih 21 hari setelah sebar dipindahkan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dengan 2-3 bibit tanaman per lubang. Ukuran petak percobaan adalah 6m x 6m, dengan jarak antar ulang satu meter. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang 3 kali.

Produksi biomass padi meliputi hasil gabah, jerami dan residu diukur saat panen. Pada saat kadar air biji padi 16 %, maka tanaman padi dipanen, untuk menetapkan berat yang konstan maka kadar air dari biji padi (gabah) adalah 14%. Ukuran petak panen seluas 1 m x 1 m pada setiap plot di acak, kemudian tanaman padi yang masuk kedalam petak sampling dipotong dengan sabit, dengan ketinggian 15 – 20 cm diatas permukaan tanah. Panenan padi tersebut dipisahkan dan dikelompokkan secara manual antara gabah, jerami dan residu. Residu mencakup akar dan batang padi setinggi 15-20 cm, segere ditimbang untuk mendapatkan berat segar gabah, jerami dan residunya. Dalam paper ini berat residu padi tidak diperhitungkan.

Parameter yang diamati meliputi:

- ✦ Sifat kimia tanah, sebelum dan sesudah penelitian, meliputi pH, Bahan organik (C-organik dan N total), P tersedia, K dan KTK.
- ✦ Sifat fisik tanah, meliputi bulk density, tekstur, total pori, total pori drainage
- ✦ Sifat biologis tanah, meliputi penambat N dan pelarut fosfat
- ✦ Produksi padi
- ✦ Komponen pertumbuhan padi, meliputi: tinggi tanaman dan jumlah anakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sifat tanah sebelum dan setelah percobaan

Sifat tanah sebelum dan sesudah percobaan pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur disajikan pada Tabel 3.1.1. Sebelum dilakukan percobaan, pada kondisi awal, tanah sawah bukaan baru yang berlokasi di Umaklaran mempunyai pH netral dengan nilai pH 6,13. Sementara itu, kandungan C-organik yang rendah dengan nilai 0,98 %. Kandungan P potensial yang diekstrak dengan HCl 25 % di lokasi sawah bukaan baru Umaklaran sebesar 150 ppm. Kandungan K potensial yang diekstrak dengan HCl 25 % tergolong rendah, yaitu sebesar 370ppm. Sedangkan untuk K tersedia yang diekstrak dengan Morgan, pada sawah bukaan baru yang dibuka antara 2-4 tahun di Umaklaran termasuk tinggi yaitu 1580ppm (Tabel 3.1.1). Namun setelah diperlakukanyaitu sesudah percobaan semua unsur yang diteliti meningkat. Paket yang dicobakan baik paket A, B, C dan D mampu meningkatkan pH tanah, kandungan C-organik, kandungan P dan K yang diekstrak dengan HCl 25 %.

Peningkatan tertinggi diperlihatkan oleh paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART), sebagai berikut: pH dari 6,13 menjadi 6,60, kandungan C-organik tanah dari 0,92 % menjadi 1,15 %, kandungan P tersedia dari 150 ppm menjadi 215 ppm dan kandungan K yang diekstrak dengan HCl 25 % dari 370 ppm menjadi 490 ppm (Tabel 3.1.1.)

Tabel 3.1.1. Sifat tanah sebelum percobaan dan setelah percobaan pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Sifat Kimia tanah	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C-organik (%)	P HCl 25% (mg/kg)	K HCl 25% (mg/kg)	K Morgan(mg/kg)
Sebelum Percobaan	6,13	5,20	0,92	150	370	1580
Setelah Percobaan:						
Cara Petani	6,15	5,50	0,90	140	300	-
Paket A	6,20	5,75	1,20	195	390	-
Paket B	6,60	5,90	1,50	215	490	-
Paket C	6,50	5,80	1,30	200	430	-
Paket D	6,50	5,90	1,30	200	430	-

Sementara itu, untuk sifat biologi tanahnya, di sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur bakteri penambat N dan bakteri pelarut P masing masing sebesar $2,17 \times 10^8$ dan $6,95 \times 10^3$ CFU gram tanah⁻¹ dimana bakteri penambat N tergolong sedang dan untuk bakteri pelarut P tergolong rendah (Tabel 3.1.2).

Tabel 3.1.2. Sifat biologi tanah sawah bukaan baru di di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur (kedalaman 0-20 cm, diambil pada bulan Februari 2013)

Lokasi	Jumlah mikroba (per gram tanah)	
	Bakteri Penambat N (CFU)	Bakteri Pelarut P (CFU)
Umaklaran, Belu, Nusa Tenggara Timur	$2,17 \times 10^8$	$6,95 \times 10^3$

Dari sifat fisik tanahnya, pada sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu tanahnya bertekstur silty clay loam dengan BD 1,10 g/cc dengan partikel densiti 2,33 g/cc dan pori drainase cepat 15,0 serta pori drainasi lambat 5,8 (Tabel 3.1.3.).

Tabel 3.1.3. Sifat fisik tanah sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur (kedalaman 0-20 cm, diambil pada bulan Februari 2014)

Lokasi	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Tekstur	BD (g/cc)	PD (g/cc)	Pori drainase cepat	Pori drainasi lambat
Dusun Umaklaran, Kab Belu, Nusa Tenggara Timur	5	61	34	Silty Clay Loam	1,10	2,33	15,0	5,8

3.2. Pertumbuhan Tanaman Padi

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan padi pada umur 30HST (hari setelah tanam) disajikan pada Tabel 3.2.1. Secara umum, pengamatan tinggi tanaman umur 30 HST di sawah bukaan baru di DusunUmaklaran, Kabupaten Belu, tidak menunjukkan beda yang nyata. Pada umur 30 HST, tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan paket A, yaitu 37,62 cm.

Tabel 3.2.1. Tinggi tanaman umur 30 hari varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru kurang dari 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu. Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	36,87 a	34,71 a	36,14 a	36,91 a
Paket A	39,54 a	36,41 a	36,92 a	37,62 a
Paket B	36,48 a	34,88 a	38,16 a	36,50 a
Paket C	34,75 a	35,58 a	37,60 a	35,98 a
Paket D	36,97 a	36,17 a	37,27 a	36,81 a
Rata-rata Ulangan	36,92 A	36,15 A	37, 22 A	

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Demikian pula untuk pengamatan jumlah anakan padi varitas Ciherang pada umur 30 HST di Dusun Umaklran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur tidak menunjukkan beda yang nyata. Jumlah anakan padi yang terbaik dan memberi harapan adalah pada Paket A (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali, 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan 25 % saat premordia bunga), yaitu 13,53 buah (Tabel 3.2.2.).

Tabel 3.2.2. Jumlah anakan umur 30 hari varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru kurang dari 2-4 tahun di Umaklaran, Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Anak Petak	Ulangan			Rata-rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	14,10 a	13,63 a	12,07 a	13,27 a
Paket A	13,97 a	12,93 a	13,70 a	13,53 a
Paket B	13,13 a	10,37 a	14,53 a	12,68 a
Paket C	11,77 a	14,13 a	11,93 a	12,61 a
Paket D	13,67 a	12,57 a	13,33 a	13,19 a
Rata rata Ulangan	13,33 A	12,73 A	13,11 A	

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Sedangkan pada umur 60 HST, tinggi tanaman dan jumlah anakan pada paket A, B, C dan D menunjukkan beda nyata dengan cara petani. Tinggi tanaman pada umur 60 HST tertinggi pada perlakuan paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25

% umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga), yaitu 70,59 (Tabel 3.2.3), sedangkan jumlah anakan padi terbanyak terjadi pada perlakuan paket D, yaitu 27,60 (Tabel 3.2.4.).

Tabel 3.2. 3. Tinggi tanaman (cm) umur 60 hari varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Anak Petak	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	67,33	62,27	62,67	64,09 b
Paket A	72,40	68,33	69,70	70,14 a
Paket B	72,00	66,13	73,63	70,59 a
Paket C	73,13	68,20	68,83	70,04 a
Paket D	69,73	70,57	68,80	69,70 a
Rata rata Ulangan	70,94 A	67,10 A	68,73 A	68,83

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Tabel 3.2.4. Jumlah anakan umur 60 hari varietas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	20,53	19,13	20,07	19,91 b
Paket A	28,47	24,73	28,13	27,11 a
Paket B	29,33	28,07	28,33	28,58 a
Paket C	28,13	26,00	28,60	27,58 a
Paket D	26,87	28,20	27,73	27,60 a
Rata rata Ulangan	26,67 A	25,23 A	26,57 A	26,16

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Untuk jumlah anakan padi umur 60 HST, paket yang diteliti lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan cara petani (Tabel 3.2.4.) Di sawah bukaan baru Umaklaran, Kabupaten Belu, NTT perlakuan paket B (NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/Smart, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali, 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan 25 % terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan tinggi padi umur 60 HST yang terbaik yaitu 28,58 cm (Tabel 3.2. 4.).

Tinggi tanaman padi pada umur 90 hari setelah tanam, perlakuan paket pemupukan yang dicoba lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan cara petani (Tabel 3.2.5). Di sawah bukaan baru yang berlokasi di Umaklaran, Kabupaten Belu, NTT perlakuan paket B (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 2 ton pupuk organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan tinggi tanaman tanaman padi umur 90 HST yang terbaik yaitu 97,63 cm (Tabel 3.2.5). Sedangkan jumlah

anakan produktif padi atau jumlah malai pada umur 90 hari setelah tanam, perlakuan paket pemupukan yang diteliti lebih tinggi dibandingkan cara petani (Tabel 3.2.6).

Tabel 3.2. 5. Tinggi tanaman padi (cm) umur 90 hari varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	88,98	89,04	94,20	90,74 a
Paket A	96,01	98,54	98,29	97,61 b
Paket B	98,70	96,92	97,28	97,63 b
Paket C	93,02	97,13	96,09	95,41 b
Paket D	96,25	97,15	94,12	95,84 b
Rata-rata Ulangan	94,59 A	95,75 A	96,00 A	95,45

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Di sawah bukaan baru Umaklaran, Kabupaten Belu, NTT perlakuan paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan jumlah anakan produktif atau jumlah malai umur 90 HST yang terbaik yaitu 22,28 (Tabel 3.2.6).

Tabel 3.2.6. Jumlah anakan produktif atau malai per rumpun tanaman padi umur 90 hari varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	16,97	15,80	18,63	17,13 a
Paket A	19,93	20,27	22,03	20,74 b
Paket B	22,13	21,70	23,00	22,28 b
Paket C	20,43	21,43	21,90	21,26 b
Paket D	21,70	23,03	21,07	21,33 b
Rata rata Ulangan	20,23 A	20,45 A	21,33 A	20,67

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Sedangkan kalau kita membandingkan antar ulangan juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai baik di Dusun Umaklaran (Tabel 3.2.6). Jumlah malai per rumpun di sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran berkisar antara 20,23 - 21,33 malai per rumpun⁻¹ (Tabel 3.2.6).

3.3. Produksi Biomassa Padi Pada Sawah Bukaan Baru

Sementara itu produksi biomassa padi (berat jerami dan gabah kering) pada saat panen disajikan dalam Tabel 3.3.1 dan 3.3.2. Terlihat bahwa produksi jerami di Umaklaran pada perlakuan yang diteliti berbeda nyata dengan paket petani (Tabel 3.3.1). Produksi jerami terbaik diperoleh oleh paket B (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 2 ton pupuk organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat

tanam, 25 % umur 21 Hari Setelah Tanam dan terakhir pada saat sebelumprimordia bunga), yaitu sebesar $4,84 \pm 0,47$ b ton ha⁻¹.

Tabel 3.3.1. Berat jerami kering padi (Kw ha⁻¹) variritas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	31,28	38,78	35,81	35,29 ± 0,38 a
Paket A	42,64	46,22	53,28	47,38 ± 0,54 b
Paket B	47,25	53,64	44,31	48,40 ± 0,47 b
Paket C	39,00	42,67	44,23	41,97 ± 0,27 b
Paket D	50,30	43,05	38,50	43,95 ± 0,60 b
Rata rata Ulangan	42,09 A	44,87 A	43,23 A	

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Apabila dilihat dari produksi gabah saat panen terlihat bahwa perlakuan paket B pun (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelumprimordia bunga) juga memberikan produksi gabah kering panen yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, yaitu sebesar 58,81 kw ha⁻¹ (Tabel 3.3.2).

Tabel 3.3.2. Berat gabah kering panen (Kw ha⁻¹) variritas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru antara 2-4 tahun di Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Perlakuan	Ulangan			Rata rata Perlakuan
	I	II	III	
Cara Petani	48,83	54,00	53,58	52,14± 0,34 a
Paket A	55,75	56,33	58,25	56,78±0,13ab
Paket B	61,00	59,92	55,50	58,81± 0,29 b
Paket C	49,83	59,00	58,33	55,72± 0,51ab
Paket D	54,42	53,50	51,00	52,97±0,18ab
Rata rata Ulangan	53,97A	56,55 A	55,33 A	55,28

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari percobaan yang kami lakukan dapat diambil kesimpulan:

1. Sifat tanah awal, sebelum percobaan, tanah sawah bukaan baru di Umaklaran, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur adalah netral, dengan pH 6,13, dengan kandungan C-organik yang rendah yaitu 0,92 %. Sedangkan kandungan P potensial yang diekstrak dengan HCl 25 % sebesar 150 ppm dan K potensial yang diekstrak dengan HCl 25 % tergolong rendah, yaitu 370 ppm.

2. Kualitas tanah sawah bukaan baru yang dibuka antara 2-4 tahun di Dusun Umaklara, Kabupaten Belu tergolong rendah, hal ini dapat dilihat pada sifat kimia, fisika dan biologinya.
3. Pada sawah bukaan baru yang dibuka antara 2- 4 tahun di Dusun Umakluran, Kabupaten Belu, NTT perlakuan paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan tinggi tanaman padi umur 90 HST yang terbaik yaitu 97,6 cm dan jumlah anakan produktif yang tertinggi yaitu 22,28
4. Pada sawah bukaan baru yang dibuka antara 2-4 tahun di Dusun Umakluran, Kabupaten Belu, NTT perlakuan paket B (Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga) memberikan produksi gabah kering panen dan jerami yang tertinggi, yaitu sebesar $5,88 \pm 0,29$ b dan $4,84 \pm 0,47$ b ton ha⁻¹ musim⁻¹

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adachi, K. 1990. Effect of rice-soil puddling on water percolation. *In*: Proceedings of the transactions of the 14th international congress on soil science. I: 146-151.
- Agus, F. 2007. Pendahuluan. *In*: Agus, F., Wahyunto dan Santoso, D. (eds.), Tanah Sawah Bukaan Baru. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Departemen Pertanian. Hal. 1-4
- Anbumozhi, V., E. Yamaji, and T. Tabuchi. 1998. Rice crop growth and yield as influenced by changes in ponding water depth, water regime and fertigation level. *Agricultural Water Management*. 37: 241-253
- Anonymous. 1977. Bercocok tanam padi, palawijo dan sayur. BIMAS, Departemen Pertanian. 280 p.
- Anonymous. 2005. Teknologi sawah bukaan baru areal irigasi Batanghari. <http://www.bbp2tp.litbang.deptan.go.id>. 22 Januari 2009
- Anonymous. 2007. Rekomendasi pemupukan N, P dan K pada padi sawah spesifik lokasi. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40/ Permentan/OT.140/4/2007, tanggal 11 April 2007. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. 286 hal.
- Bhagat, R.M., S.I. Bhuiyan, and K. Moody. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. *Agricultural Water Management*. 31: 165-184
- Bhuiyan, S.I., M.A. Sattar, and D.F. Tabbal. 1994. Wet seeded rice: water use efficiency, productivity and constraints to wider adoption. Paper presented at the International Workshop on constrains, opportunities, and innovations for wet seeded rice, Bangkok, May 31 – June 3, 1994, 19 pp.
- Bhuiyan, S.I. 1992. Water management in relation to crop production: case study on rice. *Outlook Agriculture*. 21: 293-299

- Bouman, B.A.M., S. Peng, A.R. Castaneda, and R.M. Visperas. 2005. Yield and water use of irrigated tropical aerobic rice systems. *Agricultural Water Management*. 74: 87-105
- Bouman, B.A.M. and T.P. Tuong. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. *Agricultural Water Management*. 49: 11-30
- BPS. 2002. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta
- BPS. 2006. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta
- Cabangon, R.J., T.P. Tuong, and N.B. Abdullah. 2002. Comparing water input and water productivity of transplanted and direct-seeded rice production systems. *Agricultural Water Management*. 57: 11-31
- De Datta, S.K. 1981. Principles and practices of rice production. IRRI, Los Banos, Philippines. 618 p.
- IWMI (International Water Management Institute). 2004. Water Facts. IWMI Brochure.
- Keerseblick, N.C. dan S. Soeprapto. 1985. Physical measurement in lowland soils techniques and standardization. In *Soil Physics and Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Ponnamperuma, F.N. 1978. Electrochemical changes in submerged soil and the growth of rice. IRRI. Los Banos, Philippines.
- Prasetyo, B.H. 2007. Genesis Tanah Sawah Bukaak Baru. F. Agus, Wahyunto dan D. Santoso (Penyunting). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor. Hal. 25-51.
- Puslittanak (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat). 1993. Survey dan Penelitian Tanah Merowi I, Kalimantan Barat. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD thesis. Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium, 184p
- Sukristiyonubowo, Kusumo Nugroho and Sofyan Ritung. 2012. Rice growth and water productivity of newly opened wetlands in Indonesia. *Journal of Agriculture science and soil science*. 2 (8):328 – 332
- Sys, C. 1985. Evaluation of the physical environment for rice cultivation. In *Soil Physics and Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. p: 31-34
- Taball, D.F., B.A.M. Bouman, S.I. Bhuiyan, E.B. Sibayan, and M.A. Sattar. 2002. On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice; case study in the Philippines. *Agricultural Water Management*. 56: 93-112
- Tadano, T. and S. Yoshida. 1978. Chemical changes in submerged soils and their on rice growth. The International Rice Research Institute.
- Tan, K. H. 1982. Principle of soils chemistry. The University of Georgia. College of Agriculture, Athens, Georgia.
- Widowati, L.R. dan S. Rochayati. 2008. Pengelolaan hara untuk meningkatkan produktivitas lahan sawah bukaak baru di Harapan Masa-Tapin Kalimantan Selatan. Makalah disajikan pada Seminar Nasional BBSDLP, 25-27 November 2008. 13 hal.
- Yusuf, A., D. Syamsudin, G. Satari, dan S. Djakasutami. 1990. Pengaruh pH dan Eh terhadap kelarutan Fe, Al dan Mn pada lahan sawah bukaak baru jenis Oxisol Sitiung. *Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaak Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi: Prospek dan Masalah*. hal. 237-269

Dosis Rekomendasi Pemupukan NPK pada Sistem Tanam Legowo 2:1

Swisci Margaret¹, Sujinah¹, Asep Maolana Yusup¹, Nurwulan Agustiani¹

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian

Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang Jawa Barat 41256

swisci.margaret@gmail.com

ABSTRAK

Sistem tanam “jajar legowo/legowo” merupakan salah satu teknik pengaturan kepadatan populasi melalui rekayasa jarak tanam yang berhasil meningkatkan produktivitas padi. Dalam pengembangannya, pemupukan pada sistem tanam legowo menggunakan rekomendasi berdasarkan status hara tanah dan target hasil. Untuk mengoptimalkan potensi hasil dari suatu varietas yang ditanam menggunakan sistem tanam legowo, maka diperlukan informasi terkait rekomendasi pemupukan NPK untuk mendorong peningkatan hasil dengan memperhatikan kerapatan populasi per satuan luas. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB PADI) pada November 2016 hingga Februari 2017 dengan tujuan memperoleh informasi dosis rekomendasi pemupukan NPK untuk sistem tanam legowo 2:1. Perlakuan yang digunakan adalah: (a) Varietas unggul baru padi yang meliputi (V1) Inpari 30 Ciherang Sub-1, (V2) Inpari 32 HDB dan (V3) Inpari 33, (b) Kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk yang meliputi (P1) Tegel dengan dosis pupuk rekomendasi Layanan Konsultasi Padi yaitu $N:P_2O_5:K_2O$ (161,3:37,5:37,5) kg/ha; (P2) Legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk sebesar 30% dibandingkan P1; (P3) dan (P4) Legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 50% dibandingkan P1. Sumber pupuk pada perlakuan P1, P2 dan P3 berasal dari Urea dan NPK 15:15:15, sedangkan sumber pupuk perlakuan P4 berasal dari Urea dan NPK 16:16:16. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok split-plot dengan tiga ulangan. Petak utama merupakan perlakuan varietas, sedangkan anak petak adalah perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk. Parameter yang diamati meliputi indeks luas daun, biomasa tanaman per m^2 , komponen hasil dan hasil. Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 30% dari rekomendasi Layanan Konsultasi Padi pada sistem tanam legowo 2:1 memberikan peningkatan nilai pengamatan pada karakter indeks luas daun, biomasa tanaman per m^2 serta komponen hasil jumlah malai per m^2 dan jumlah gabah per malai. Namun peningkatan dosis pupuk hingga 50% dari rekomendasi dan penggantian sumber pupuk NPK 15:15:15 menjadi NPK 16:16:16 tidak dapat meningkatkan nilai pengamatan baik karakter pertumbuhan, komponen hasil dan hasil, sehingga penerapannya menjadi tidak efektif dan efisien.

Kata Kunci: dosis pupuk, legowo 2:1, varietas

1. PENGANTAR

Optimalisasi produktivitas tanaman padi dapat dicapai dengan penerapan manajemen budidaya yang tepat. Diantara beberapa praktik manajemen budidaya padi, sistem tanam dan pemupukan menjadi bagian yang perlu mendapat perhatian khusus. Penggunaan sistem tanam dalam budidaya padi merupakan upaya dalam merekayasa lingkungan pertanaman optimal dengan memperhatikan kepadatan populasi dalam satuan luas areal pertanaman (Oghalo, 2011). Kepadatan populasi menjadi penting

karena dapat mempengaruhi ketersediaan faktor-faktor pendukung pertumbuhan tanaman seperti radiasi matahari, suhu dan kelembaban. Perbedaan ketersediaan faktor pendukung pertumbuhan akibat perbedaan kepadatan populasi pada akhirnya dapat menyebabkan perbedaan pertumbuhan dan hasil yang diperoleh tanaman. Selain itu, kepadatan populasi juga berpengaruh terhadap perkembangan organisme pengganggu tanaman, dimana populasi yang terlalu rapat akan menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan hama dan penyakit. Namun disisi lain, jika populasi tanaman diregangkan maka produktivitas per satuan luas tidak dapat dioptimalkan. Oleh karena itu, perlu untuk menentukan kepadatan populasi per satuan luas yang optimal untuk memperoleh hasil yang optimal (Baloch et al., 2002).

Pengaturan kepadatan populasi dapat dilakukan melalui rekayasa jarak tanam. Salah satu teknik pengaturan kepadatan populasi yang telah dihasilkan melalui rekayasa jarak tanam dan berhasil meningkatkan produktivitas padi adalah sistem tanam “jajar legowo/legowo”. Sistem tanam ini merekayasa jarak tanam hingga terbentuk pola bertanam yang berselang seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong. Sistem tanam legowo berkembang untuk memberikan hasil yang lebih tinggi akibat dari peningkatan populasi dan optimalisasi ruang tumbuh bagi tanaman (Abdulrachman et al., 2012). Dari sisi peningkatan populasi, sistem tanam legowo dapat mengoptimalkan populasi hingga 213.000 rumpun/ha untuk legowo 2:1 dan 256.000 rumpun per/ha untuk legowo 4:1 dibandingkan tegel dengan jumlah rumpun 160.000/ha. Untuk optimalisasi ruang tumbuh, sistem tanam legowo memiliki ruang lebar yang akan memperbanyak cahaya matahari masuk ke setiap rumpun tanaman padi sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis yang berdampak pada peningkatan produktivitas tanaman (Sembiring, 2001). Abdulrachman et al. (2011) menambahkan bahwa pada pertanaman legowo 2:1 dengan jarak tanam (25;12,5;50) cm mampu meningkatkan hasil antara 9,63-15,44% dibanding model tegel.

Selain pengaturan kepadatan populasi yang optimal, ekspresi potensi hasil dari suatu varietas juga sangat dipengaruhi faktor kesuburan tanah yang terlihat dari status hara tanah seperti jumlah N, P, dan K yang tersedia bagi tanaman. Dobermann dan Fairhurst (2000) menyatakan bahwa untuk menghasilkan setiap ton gabah padi diperlukan sekitar 14.7 kg N, 2.6 kg P dan 14.5 kg K. Berdasarkan temuan tersebut maka kebutuhan akan unsur hara ini dapat bervariasi untuk setiap tipe padi sesuai potensi hasilnya. Kebutuhan unsur hara juga dapat berbeda karena adanya perbedaan kerapatan populasi, dimana menurut Rajesh dan Thanunathan (2003) serta Sampath et al. (2017) penyerapan N, P, K meningkat seiring peningkatan populasi. Namun untuk unsur hara N, penambahan dosis hingga melebihi batas tertentu tidak memberikan peningkatan hasil serta cenderung menurunkan hasil (Tian et al., 2017).

Rekomendasi pemupukan untuk budidaya padi yang tersedia saat ini umumnya berdasarkan status hara tanah dan target hasil. Belum tersedia rekomendasi dengan memperhatikan sisi kebutuhan hara oleh tanaman berdasarkan tipe padi yang ditanam dan kerapatan populasi per satuan luas. Hal ini menyebabkan dalam pengembangannya, sistem tanam legowo masih menggunakan dosis pupuk berdasarkan rekomendasi yang tersedia. Untuk lebih mengoptimalkan potensi hasil dari suatu varietas yang ditanam menggunakan sistem tanam legowo, maka diperlukan informasi terkait rekomendasi dosis pupuk NPK yang dapat mendorong peningkatan hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi dosis rekomendasi pemupukan NPK untuk sistem tanam legowo 2:1.

2. METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB PADI) pada November 2016 hingga Februari 2017. Perlakuan yang digunakan adalah: (a) Varietas unggul baru padi yang meliputi (V1) Inpari 30 Ciherang Sub-1, (V2) Inpari 32 HDB dan (V3) Inpari 33, (b) Kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk yang meliputi (P1) Tegel dengan dosis pupuk rekomendasi Layanan Konsultasi Padi N:P₂O₅:K₂O (161,3:37,5:37,5) kg/ha; (P2) Legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 30% dibandingkan P1; (P3) Legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 50% dibandingkan P1; (P4) Legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 50% dibandingkan P1. Pada perlakuan sistem tanam tegel digunakan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan pada sistem tanam legowo 2:1 digunakan jarak tanam (25;12,5;50) cm. Untuk perlakuan pupuk, sumber pupuk pada perlakuan P1, P2 dan P3 berasal dari Urea dan NPK 15:15:15, sedangkan sumber pupuk perlakuan P4 berasal dari Urea dan NPK 16:16:16. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok split-plot dengan tiga ulangan. Petak utama merupakan perlakuan varietas, sedangkan anak petak adalah perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk.

Persiapan lahan dilakukan dengan olah tanah sempurna. Saat bibit berumur 21 hari setelah semai (HSS), dilakukan pindah tanam dengan jarak tanam sesuai sistem tanam yang digunakan setiap perlakuan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai rekomendasi pengendalian hama dan penyakit terpadu, sedangkan gulma dikendalikan secara manual dengan melakukan penyiangan pada 21 dan 42 hari setelah tanam (HST). Pengamatan dilakukan terhadap parameter indeks luas daun, biomasa tanaman per m², komponen hasil yang meliputi jumlah malai per m², jumlah gabah per malai, prosentase gabah isi dan bobot 1000 butir, serta parameter hasil yaitu gabah kering giling (GKG).

Indeks luas daun dan biomasa tanaman per m² diamati saat tanaman berada pada fase vegetatif, fase inisiasi malai dan fase menjelang panen. Indeks luas daun dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

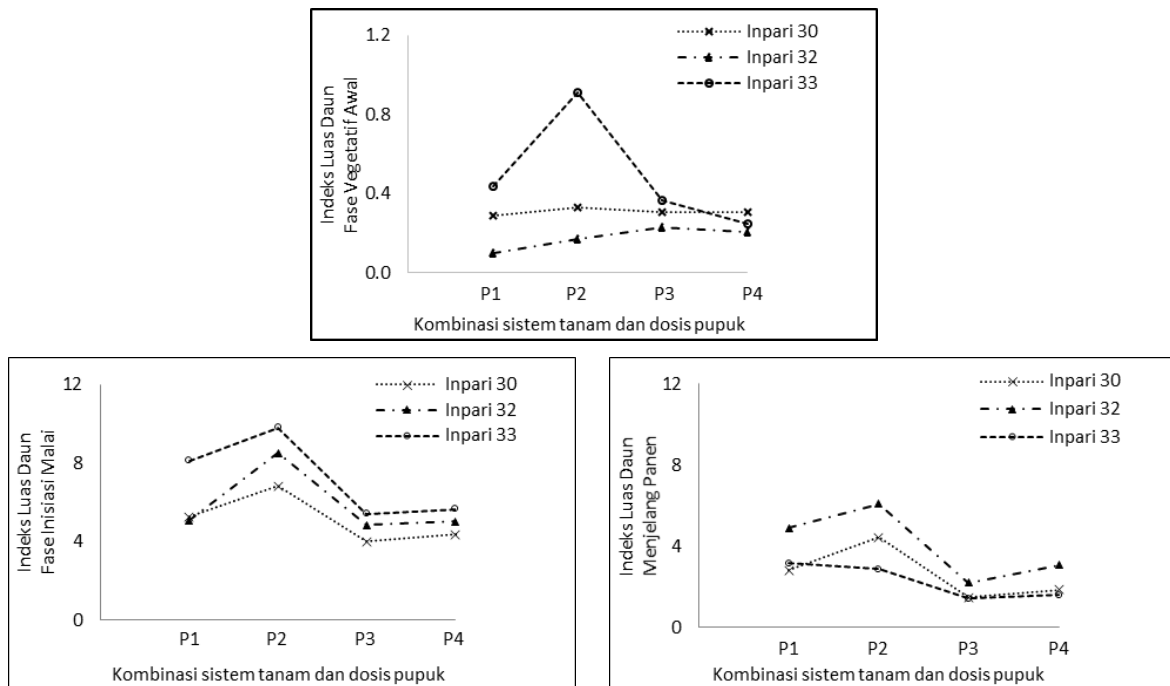
$$\text{Indeks Luas Daun} = \frac{\text{luas daun}}{\text{luas kanopi tanaman}}$$

dimana luas daun diperoleh dari pengukuran dengan LI-3000C Portable (LI-COR, Lincoln, NE, USA). Bobot biomasa diperoleh setelah rumpun tanaman dioven hingga mencapai bobot konstan. Parameter komponen hasil diamati terhadap 12 rumpun sub sampel, sedangkan hasil GKG diperoleh dari hasil panen ubinan dengan luasan 7.65 m² yang kemudian dikonversi ke ton/ha dengan kadar air 14%. Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap parameter indeks luas daun disajikan pada Gambar 1. Indeks luas daun dipengaruhi oleh perlakuan varietas, kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk serta interaksinya di seluruh fase pengamatan. Indeks luas daun tertinggi pada fase vegetatif awal dan fase inisiasi malai diperoleh varietas Inpari 33, namun pada fase menjelang panen varietas Inpari 32 merupakan varietas dengan indeks luas daun tertinggi. Pada perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk, perlakuan P2 atau kombinasi sistem tanam legowo 2:1 dengan peningkatan dosis pupuk sebesar 30% memiliki indeks luas daun tertinggi di semua fase pengamatan. Indeks luas daun yang lebih tinggi diharapkan akan membantu tanaman padi untuk memanfaatkan cahaya lebih efisien sehingga dapat memberikan hasil yang lebih tinggi (Rammohan et al., 2000).

Secara umum terlihat bahwa sistem tanam legowo 2:1 dengan peningkatan pupuk 30% memberikan peningkatan nilai indeks luas daun jika dibandingkan sistem tanam tegel dengan dosis pupuk rekomendasi, sedangkan peningkatan pupuk hingga 50% terlihat tidak lebih meningkatkan nilai pengamatan dan cenderung menurunkan nilai pengamatan. Hal ini diduga terjadi karena selama masa pertumbuhan aktivitas seluler lebih menyukai pupuk dalam jumlah optimum (Haque et al., 2016). Selain itu penggantian sumber pupuk dari NPK 15:15:15 menjadi NPK 16:16:16 tidak memberikan perbedaan nyata terhadap nilai pengamatan indeks luas daun. Namun dari pilihan varietas yang digunakan, setiap varietas memiliki respon peningkatan dan penurunan dengan besaran yang berbeda.

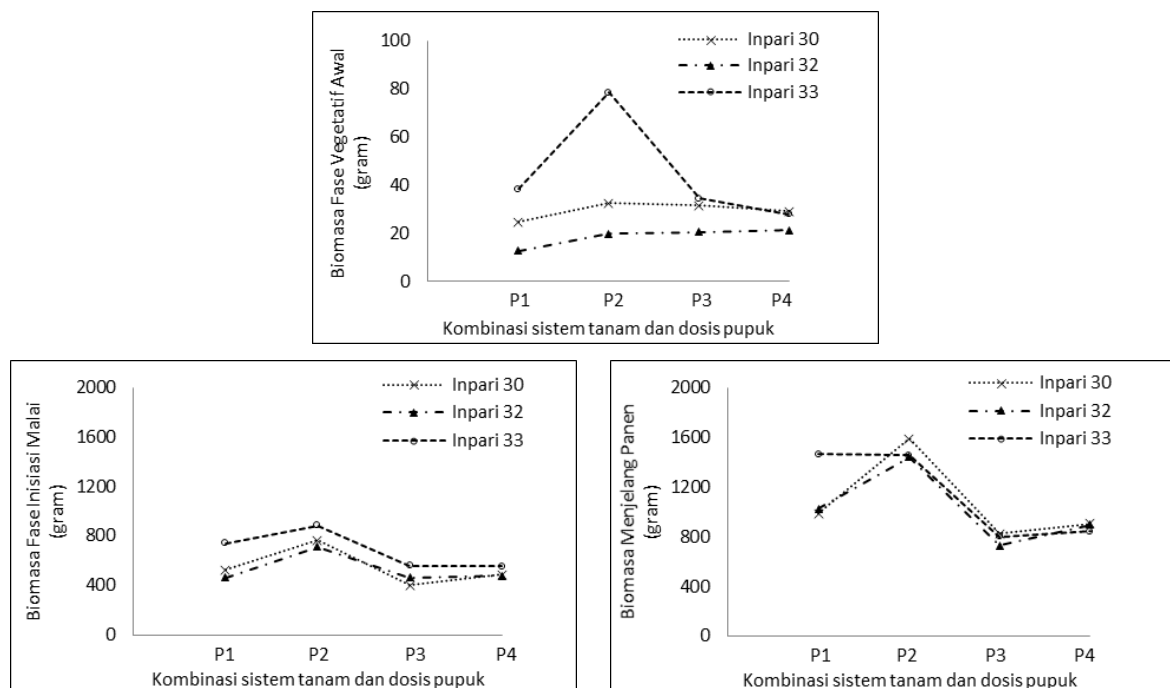


Gambar 1. Pengaruh varietas dan kombinasi sistem tanam dosis pupuk terhadap indeks luas daun fase vegetatif awal, fase inisiasi malai dan menjelang panen

Pengaruh perlakuan dan interaksi antar perlakuan terhadap biomasa tanaman per m^2 berbeda disetiap fase pengamatan. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap biomasa tanaman per m^2 hanya pada fase vegetatif awal, dimana varietas Inpari 33 merupakan varietas dengan biomasa tanaman per m^2 tertinggi (Gambar 2). Perbedaan biomasa karena perlakuan varietas dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan setiap varietas dalam menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah anakan (Sampath et al., 2017). Perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk terlihat berpengaruh nyata di semua fase pengamatan, dimana biomasa tanaman per m^2 tertinggi diperoleh dari kombinasi antara sistem tanam legowo 2:1 dengan dosis pupuk yang ditingkatkan 30% dari rekomendasi. Tingginya biomasa tanaman pada populasi yang lebih rapat juga dilaporkan oleh Patra dan Nayak (2001); Chopra dan Chopra (2004); dan Sampat et al. (2017).

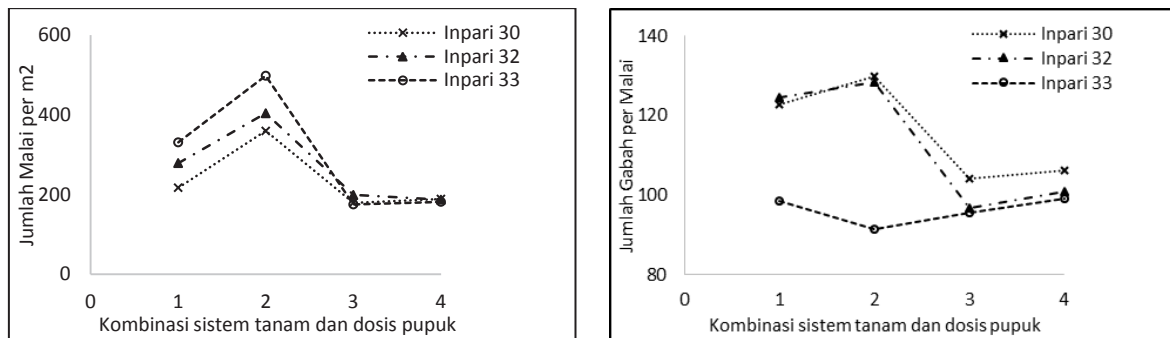
Interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap biomasa tanaman per m^2 pada fase vegetatif awal dan menjelang panen. Kombinasi varietas Inpari 33 dan sistem tanam legowo 2:1 dengan peningkatan pupuk 30% memberikan biomasa tertinggi pada fase vegetatif awal, sedangkan menjelang panen perlakuan kombinasi varietas Inpari 30 Ciherang Sub-1 dan sistem tanam legowo 2:1 dengan peningkatan pupuk 30% yang memberikan biomasa tanaman tertinggi. Sama hal nya dengan paramater indeks luas daun, kombinasi sistem tanam legowo 2:1 dengan peningkatan pupuk 30% juga memberikan biomasa tanaman per m^2 lebih tinggi dibandingkan biomasa tanaman per m^2 pada kombinasi sistem tanam tegel dan dosis pupuk rekomendasi. Demikian pula

peningkatan dosis pupuk hingga 50% dan penggantian sumber pupuk juga terlihat tidak dapat lebih meningkatkan biomasa tanaman per m².



Gambar 2. Pengaruh varietas dan kombinasi sistem tanam dosis pupuk terhadap biomasa tanaman per m² fase vegetatif awal, fase inisiasi malai dan menjelang panen

Pada karakter komponen hasil, parameter pengamatan yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas adalah karakter jumlah malai per m², jumlah gabah per malai dan bobot 1000 butir. Selain dipengaruhi oleh perlakuan varietas, karakter jumlah malai per m² dan jumlah gabah per malai juga dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk serta interaksi diantara kedua perlakuan. Karakter prosentase gabah isi tidak dipengaruhi baik oleh perlakuan varietas, kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk maupun interaksinya. Jumlah malai per m² dan bobot 1000 butir tertinggi diperoleh varietas Inpari 33 dengan nilai pengamatan 296.66 malai per m² dan bobot 1000 butir sebesar 28.6 gram, sedangkan jumlah gabah per malai tertinggi yaitu 115.73 diperoleh Inpari 30 Ciherang Sub-1 namun tidak berbeda nyata dengan Inpari 32 HDB dengan jumlah gabah per malai sebanyak 112.66. Perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk yang memberikan nilai pengamatan tertinggi adalah sistem tanam legowo 2:1 dengan dosis pupuk yang ditingkatkan 30% dari rekomendasi. Pada perlakuan tersebut diperoleh jumlah malai per m² sebanyak 420.68 dan jumlah gabah per malai sebanyak 116.57.



Gambar 3. Pengaruh varietas dan kombinasi sistem tanam dosis pupuk terhadap jumlah malai per m² dan jumlah gabah per malai

Karakter hasil merupakan fungsi kompleks dari pertumbuhan dan proses metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh lingkungan dan pengelolaan nutrisi. Peningkatan karakter pertumbuhan akan berdampak pada komponen hasil yang pada akhirnya akan menentukan hasil. Pada percobaan ini, meskipun karakter pertumbuhan indeks luas daun dan biomasa tanaman serta komponen hasil jumlah malai per m² dan jumlah gabah per malai dipengaruhi perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk, namun hasil gabah kering giling (GKG) terlihat berbeda nyata hanya pada perlakuan varietas (Tabel 1). Dari ketiga varietas yang digunakan, hasil gabah kering giling (GKG) tertinggi diperoleh varietas Inpari 32 HDB dengan nilai GKG 8.34 t/ha.

Pengaruh yang tidak nyata dari perlakuan kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk menunjukkan bahwa, kedua sistem tanam yaitu tegel dan legowo 2:1 baik untuk digunakan sebagai teknik budidaya dari ketiga varietas yang diuji. Selain itu, dosis pupuk yang digunakan sebaiknya disesuaikan dimana tegel dapat menggunakan dosis pupuk N:P₂O₅:K₂O (161,3:37,5:37,5) kg/ha, dan ketika menggunakan sistem tanam legowo 2:1 maka dosis pupuk yang digunakan sebaiknya ditingkatkan menjadi 30% dari rekomendasi. Peningkatan dosis pupuk hingga 30% terlihat sudah mencukupi kebutuhan hara dari varietas yang ditanam dengan sistem tanam legowo 2:1 untuk berproduksi optimal sehingga peningkatan dosis pupuk hingga 50% terlihat tidak efektif untuk lebih meningkatkan hasil. Kecukupan unsur hara akan menghasilkan pertumbuhan yang baik dan merangsang proses fisiologis yang lebih baik dalam menghasilkan fotosintat (Sampath et al., 2017). Namun jika diberikan dalam jumlah berlebih utamanya untuk unsur N, hasil tidak lagi meningkat dan cenderung menurun (Murthy et al., 2015; Tian et al., 2017).

Tabel 1. Pengaruh varietas dan kombinasi sistem tanam dosis pupuk terhadap hasil gabah kering giling

Perlakuan	Kode	GKG (t/ha)
Varietas		
Inpari 30 Ciherang Sub-1	V1	7.58 b
Inpari 32 HDB	V2	8.34 a

Inpari 33	V3	7.21	c
Kombinasi sistem tanam dan dosis pupuk			
Tegel + Dosis pupuk rekomendasi LKP	P1	7.93	a
Legowo 2:1 + Peningkatan 30% dari P1	P2	7.75	a
Legowo 2:1 + Peningkatan 50% dari P1; NPK 15:15:15	P3	7.61	a
Legowo 2:1 + Peningkatan 50% dari P1; NPK 16:16:16	P4	7.56	a
Kombinasi Perlakuan			
V1P1		7.67	a
V1P2		7.75	a
V1P3		7.54	a
V1P4		7.39	a
V2P1		8.62	a
V2P2		7.96	a
V2P3		8.48	A
V2P4		8.30	A
V3P1		7.52	A
V3P2		7.53	A
V3P3		6.80	A
V3P4		6.99	A

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan dosis pupuk NPK sebesar 30% dari rekomendasi Layanan Konsultasi Padi pada sistem tanam legowo 2:1 memberikan peningkatan nilai pengamatan pada karakter indeks luas daun, biomasa tanaman serta komponen hasil jumlah malai per m² dan jumlah gabah per malai. Namun peningkatan dosis pupuk hingga 50% dari rekomendasi dan penggantian sumber pupuk NPK 15:15:15 menjadi NPK 16:16:16 tidak dapat meningkatkan nilai pengamatan baik karakter pertumbuhan, komponen hasil dan hasil, sehingga penerapannya menjadi tidak efektif dan efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., N. Agustiani, L.M. Zarwazi, I. Syarifah. 2011. Peningkatan efisiensi penggunaan air pada padi sawah (>20%) melalui sistem aerobik. Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. (*unpublished*).
- Abdulrachman, S., N. Agustiani, I. Gunawan, M.J. Mejaya. 2012. Buku Legowo. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Baloch, A.W., A.M. Soomro, M.A. Javed, M. Ahmed, H.R. Bughio, M.S. Bughio, N.N. Mastoi. 2002. Optimum plant density for High Yield in Rice (*Oryza sativa* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* 1(1): 25-27
- Chopra, N.K., N. Chopra. 2004. Seed yield and quality of 'Pusa44' rice as influenced by nitrogen fertilizer and row spacing. *Indian J. Agri. Sci.*, 74(3): 144-146
- Dobermann, A., T. Fairhurst. 2000. Nutrient Disorders and Nutrient Management. IRRI and Potash & PPI /PPIC. Manila, Philipina.
- Haque, M.Z., M.S.A. Fakir, J.C. Biswas, S.S. Zaman, M.H. Rahman. 2016. Effect of irrigation, fertilizer package and planting density on growth and yield of *Boro rice* (var. BRRI dhan28). *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology* 3(5): 3939-3946
- Murthy, K.M.D., A.U. Rao, D. Vijay, T.V. Sridhar. 2015. Effect of levels of nitrogen, phosphorus and potassium on performance of rice. *Indian Journal of Agricultural Research* 49(1): 83-87
- Oghalo, S.O. 2011. Effect of population density on the performance of upland rice (*Oryza sativa* L) in a forest-savanna transition zone. *Journal of Sustainable Agriculture* 3(2):44-48

- Patra, A.K., B.C. Nayak. 2001. Effect of spacing on rice varieties of various duration under irrigated condition. *Indian J. Agron.*, 46(3): 449-452
- Rajesh, V., K. Thanunathan. 2003. Effect of seedling age, number and spacing on yield and nutrient uptake of traditional Kambanchamba rice. *Madras Agricultural Journal* 90 (1-3): 47-49
- Rammohan, J., B. Chandrasekharan, M. Subramaniam, R. Poonguzhalan, R. Mohan. 2000. Influence of nitrogen on growth and yield of rice in the coastal saline soils of Karaikal region. *Oryza*, 37(1): 89-91
- Sampath, O., A. Srinivis, T. Ramprakash, K.A. Kumar. 2017. Nutrient uptake of rice varieties as influence by combination of plant density and fertilizer levels under late sown conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 6(6): 1337-1346
- Sembiring, H. 2001. Komoditas unggulan pertanian Provinsi Sumatera Utara. Badan Pengkajian Teknologi Pertanian. Sumatera Utara. 58 hal
- Tian, G., L. Gao, Y. Kong, X. Hu, K. Xie, R. Zhang, N. Ling, Q. Shen, S. Guo. 2017. Improving rice population productivity vy reducing nitrogen rate and increasing plant density. *PLOS One* 2: 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182310>

IMBANGAN PUPUK KANDANG KELINCI DAN PUPUK NPK PADA TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.) Di TANAH REGOSOL

Titiek Widyastuti¹⁾, Mulyono²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²⁾Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

e-mail : titiekw@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul “Imbangan Pupuk Kandang Kelinci dan NPK Pada Tanaman Cabai merah(*Capsicum annum* L.) Di Tanah Regosol” dilakukan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Desember-Mei 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serta mendapatkan imbangan pupuk kandang kelinci + pupuk NPK terhadap pertumbuhan cabai merah di tanah regosol. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah imbangan pupuk kelinci dan NPK yang terdiri atas lima aras yaitu: Pupuk NPK; 1,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci+ Pupuk NPK 75%; 3 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 50%; 4,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 25%; 6 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci. Masing-masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan, tiap ulangan terdiri atas 3 sampel. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot buah, dan jumlah buah. Analisis data menggunakan Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata antar perlakuan, dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa imbangan pupuk kandang kelinci 3 ton/ha + Pupuk NPK 50% dan 4,5 ton/ha + Pupuk NPK 75% merupakan perlakuan yang terbaik terhadap hasil tanaman cabai merah. Ini berarti bahwa penggunaan pupuk kandang kelinci mampu mengurangi penggunaan NPK 50-75%.

Kata Kunci: Cabai Merah, Tanah Regosol, Imbangan Pupuk Kandang Kelinci dan NPK

1. PENGANTAR

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) mempunyai kegunaan yang banyak, antara lain untuk bumbu dapur, bahan baku obat herbal, Kebutuhan cabai terus meningkat (Santika, 2002). Untuk memenuhi kebutuhan yang semakin meningkat, peningkatan produksi perlu dilakukan melalui budidaya cabai merah secara intensif, Dalam budidaya cabai merah, ketersediaan hara dalam tanah yang memenuhi kebutuhan tanaman sangat perlu diperhatikan. Perbaikan kandungan hara dalam tanah bisa dilakukan melalui pemupukan.

Pupuk adalah suatu bentuk bahan yang memiliki sifat sifat anorganik atau organik, bila ditaburkan ke tanah ataupun di ujung tanaman pupuk dapat menambah unsur hara serta mampu memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat atau di produksi di pabrik secara kimia (Indonesia Student, 2017). Pupuk NPK merupakan pupuk hasil pabrik yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan kadar yang tinggi. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-

sisma makhluk hidup yang kemudian dilakukan pengolahan melalui sebuah proses dekomposisi (pembusukan) oleh bakteri pengurai, misalnya pupuk kompos dan pupuk kandang. Selama ini pelaksanaan pemupukan pada tanaman lebih banyak menggunakan pupuk anorganik. Nabila (2016) menyatakan bahwa pemakaian pupuk anorganik secara terus-menerus pada budidaya cabai mengakibatkan kandungan unsur hara tanah semakin menurun, sehingga berdampak pada produksi. Sutedjo (1998) menyatakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk mengatasi dampak negatif penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus adalah dengan pemberian pupuk anorganik dan organik secara seimbang. Untuk mendapatkan hasil dan mutu cabai yang tinggi, pemberian pupuk NPK yang terdiri dari 150-200 kg/ha Urea + 450-500 kg/ha ZA, 100-150 kg SP-36, 100-150 KCl, dan 20-30 ton pupuk kandang tiap hektar cukup memadai (Santika, 2002). Salah satu pupuk organik yang bisa dimanfaatkan untuk tanaman adalah kotoran kelinci. Kotoran kelinci baik digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara N, P, dan K yang cukup baik dan kandungan proteinnya yang tinggi (Suradi, 2005). Menurut Minnich (2005), kotoran kelinci yang masih segar memiliki 2,4% N, 1,4% P, dan 0,6% K. Sajimin dan Purwantari (2005), mengungkapkan bahwa kompos kotoran kelinci mengandung 2,08% C, 2,62% N, 2,46% P, dan 1,86% K. Badan Penelitian Ternak (2005) menjelaskan bahwa kotoran dan urine kelinci memiliki kandungan 2,72% N, 1,1% P, dan 0,5% K. Uden dan Van Soest (1982) dalam Farrell dan Raharjo (1984) menyatakan bahwa kotoran kelinci lunak dan diselaputi mukosa mengandung bahan protein tinggi (28,5%) sedangkan pada kotoran kerasnya 9,2%. Sebelum diaplikasikan pada tanaman sebagai pupuk organik, kotoran kelinci perlu dikomposkan terlebih dahulu. Pengomposan berarti merangsang perkembangan bakteri (jasad renik) untuk menguraikan bahan-bahan yang dikomposkan agar terurai menjadi senyawa lain. Dalam proses penguraian tersebut mengubah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik larut (tersedia) sehingga langsung bisa diserap tanaman. Pengomposan juga bertujuan menurunkan rasio C/N (Akbar, 2012). Menurut Diah dkk (2006), nilai rasio C/N yang ideal untuk pupuk organik adalah 10-20.

Tanah Regosol merupakan jenis tanah yang bertekstur ringan, tanahnya bersifat muda sehingga unsur hara yang ada belum tersedia bagi tanaman karena masih dalam bentuk mineral primer. Regosol kurang menguntungkan bagi pertanian karena memiliki kandungan bahan organik rendah (Dharmawijaya, 1992), memiliki tekstur tanah kasar dengan kadar pasir lebih dari 60%, umur tanah masih muda, belum mengalami diferensiasi horizon, berasal dari bahan induk material vulkanik piroklastis, pH sekitar 6-7 Hardjowigeno (2007). Pada umumnya tanah regosol belum membentuk agregat sehingga peka terhadap erosi, miskin unsur hara, dan kadar lengas bahan organik rendah, cukup

mengandung unsure P dan K yang masih segar dan belum siap untuk diserap tanaman, tetapi kekurangan unsure N. (Dharmawijaya, 1992). Struktur tanah regosol yang belum mantap mengakibatkan rendahnya produktivitas tanah karena kurang tersedianya unsur-unsur yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman (Sarief, 1986). Biasanya tanah regosol miskin hidrogen (Bale, 1996). Sifat tanah regosol adalah berbutir kasar, berwarna kelabu sampai kuning, dan bahan organik rendah (3,72%), sehingga lebih banyak dimanfaatkan untuk tanaman palawija, tembakau, dan buah-buahan yang tidak banyak membutuhkan air (Hedisasrawan, 2013). Perbaikan tanah regosol perlu dilakukan untuk memperkecil faktor pembatas yang ada pada tanah tersebut sehingga mempunyai tingkat kesesuaian yang lebih baik untuk lahan pertanian. Pemberian dan pengembalian limbah organik berupa kotoran ternak (pupuk kandang), bahan organik sisa panen maupun limbah hasil pertanian pada lahan-lahan pertanian, merupakan tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang diharapkan dapat mengurangi degradasi lahan, meningkatkan produktivitas lahan, dan sistem pertanian berkelanjutan (Salikin, 2003).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah imbangan pupuk kelinci dan NPK yang terdiri atas lima aras yaitu: Pupuk NPK; 1,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci+ Pupuk NPK 75%; 3 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 50%; 4,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 25%; 6 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci. Masing-masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan, tiap ulangan terdiri atas 3 sampel. Analisis data menggunakan Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata antar perlakuan, dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nutrisi Kompos Kelinci

Kotoran kelinci yang telah dikomposkan dan akan dipakai sebagai pupuk organik dalam penelitian dianalisis kandungan nutrisinya. Hasil analisis kompos kelinci menunjukkan bahwa kandungan kadar air, kadar C-Organik, bahan organik, N-Total dan C/N Rasio sudah sesuai dengan standar SNI kompos (Tabel 1). Dengan kondisi tersebut maka kompos kotoran kelinci dianggap bagus dan memenuhi syarat untuk bisa diimplementasikan pada tanaman cabai merah.

Tabel 2. Hasil Analisis Kompos Kotoran Kelinci

Parameter	Kotoran Kelinci Setelah dikomposkan	SNI Kompos	Keterangan
Kadar air (%)	17,89 %	<50	Sesuai

Kadar C-Organik	23,43 %	9,8-32 %	Sesuai
Bahan Organik (%)	40,39 %	27-58	Sesuai
N Total (%)	1,32 %	< 6 %	Sesuai
C/N Rasio	17,74	≤ 20	Sesuai

Sumber: Data Primer, 2016



Gambar 1. Kompos kotoran kelinci

2. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan imbangan pupuk kandang kelinci + NPK tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman tetapi berbeda nyata terhadap jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot buah, dan jumlah buah. Penggunaan imbangan pupuk kandang kelinci + pupuk NPK mampu meningkatkan, jumlah daun terendah pada perlakuan pupuk kandang kelinci. Penggunaan imbangan pupuk kandang kelinci + pupuk NPK mampu meningkatkan bobot segar tanaman. Perlakuan imbangan 3 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 50% dan 4,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 25% memberikan hasil berat kering tanaman dan bobot buah terbaik. Perlakuan imban 6 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci menghasilkan jumlah buah terendah.

Penggunaan imbangan pupuk kandang kelinci + pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah, ini menunjukkan bahwa perlakuan imbangan pupuk kandang kelinci + pupuk NPK mampu mengurangi penggunaan pupuk NPK. Hal ini dikarenakan unsur hara yang tersedia dalam pupuk kandang dengan imbangan tersebut dapat memberikan tambahan unsur hara untuk tanaman cabai merah dan juga dapat meningkatkan kemampuan tanah regosol dalam mengikat air dan unsur hara. Pemberian imbangan pupuk kandang kelinci dapat memperbaiki sifat tanah regosol yang cenderung kasar. Tanah yang bertekstur kasar gaya mengikat air dan unsur haranya rendah sehingga unsur hara mudah mengalami pelindian. Unsur hara yang terdapat pada pupuk N, P dan K tidak mudah mengalami pelindian (*leaching*) karena dapat ditahan oleh bahan organik yang berasal dari pupuk kandang kelinci. Sehingga unsur hara mampu diserap dengan baik oleh tanaman cabai

merah dan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik. Penyerapan unsur hara yang lebih banyak maka akan meningkatkan produksi biomassa pada organ tanaman sehingga meningkatkan hasil tanaman cabai. Pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dan perkembangan luas daun yang lebih baik akan menyebabkan berat kering tanaman lebih besar Menurut Rahayu dkk (2006) pertumbuhan vegetatif tanaman akan berpengaruh terhadap bahan kering total tanaman yang terbentuk.

Tabel 2. Pengaruh Imbangan Pupuk Kandang Kelinci Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah

Perlakuan (imbangan pupuk kandang kelinci dan NPK)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot segar tanaman (gram)	Bobot kering tanaman (gram)	Bobot buah (gram)	Jumlah buah (gram)
Pupuk NPK	68,39 a	49,46 b	49,64 b	15,45 c	58,13 b	38,02 a
1,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci+ Pupuk NPK 75%	78, 82 a	55,80 ab	65,86 ab	20,35 bc	53,80 b	36,14 a
3 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 50%	79,57 a	59,56 a	76,11 a	26,47 a	87,35 a	54,31 a
4,5 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci + Pupuk NPK 25%	76,54 a	59,24 a	64,00 ab	23,09 ab	84,46 a	48,18 a
6 ton/ha Pupuk Kandang Kelinci	66,13 a	40,80 c	23,86 c	7,60 d	28,51 c	14,77 b

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasar DMRT pada jenjang nyata 5%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Imbangan pupuk kandang kelinci 3 ton/ha + Pupuk NPK dan 4,5 ton/ha + Pupuk NPK merupakan perlakuan yang lebih baik terhadap hasil tanaman cabai merah. Ini berarti bahwa penggunaan pupuk kandang kelinci mampu mengurangi penggunaan NPK 50-75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada sdri Dita serta sdr. Rudi dan Yuli yang telah membantu dalam pelaksanaan peneliti

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., 2012. Mengenal Pupuk. Pupuk Dan Pemupukan. Unsur Hara. Cara Dan Petunjuk Budidaya. <http://carapetunjukbudidaya.blogspot.com/2012/11/pupuk-dan-pemupukan.html>
- Balai Penelitian Tanah, 2009. Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Bale, A., 1996. *Petunjuk Praktikum Ilmu Tanah*. Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Darmawijaya, I. 1990. Klasifikasi Tanah, Dasar-dasar Teori Bagi Penelitian Tanah dan Pelaksanaan Penelitian. UGM Press, Yogyakarta.

- Diah Setyorini, Rasti Saraswati, dan Ea Kosman Anwar. 2012. Kompos. http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20pupuk%20hayatipupuk%20organik/02kompos_diahrasti.pdf.
- Farrell DJ, dan Raharjo YC. 1984. The Potensialfor Meat Production from Rabbits. Bogor: Puslibangnak.
- Hardjowigeno, 2007. Ilmu Tanah. Jakarta. Penerbit Pusaka Utama.
- Hedisasrawan. 2013. *Tanah Regosol*. <http://hedisasrawan.blogspot.co.id/2013/06/tanah-regosol.html>. Diakses November 2015
- Indonesia Student, 2017. Pengertian Pupuk dan Jenisnya [Organik & An-Organik] Lengkap. <http://www.indonesiastudents.com/pengertian-pupuk-dan-jenisnya-organik-an-organik-lengkap/>. Diakses 26 Agustus 2018.
- Nabila Nailatus Sakina, 2016. Pencemaran Tanah Oleh Pupuk. <https://ilmuwanmuda.wordpress.com/pencemaran-tanah-oleh-pupuk>. Diakses Juni 2016.
- Rahayu, M. D. Prajitno dan A. Syukur. 2006. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Padi Gogo dan Beberapa Varietas Nanas dalam Sistem Tumpangsari di Lahan Kering Gunung Kidul, Yogyakarta. *Biodiversitas*. 7(10): 73-76.
- Sajimin, Y.R. dan N. D. Purwantari. 2005. Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik dan Pemanfaatannya pada Tanaman Pakan dan Sayuran. Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci. Balai Penelitian Ternak Bogor. Hal. 156-161.
- Santika, A. 2002. Agribisnis Cabai Merah. Jakarta: Penebar Swadaya. 85 hlm
- Salikin, K.A, 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta.
- Suradi, K. 2005. Potensi dan Peluang Teknologi Pengolahan Produksi Kelinci. Makalah dalam Lokakarya Nasional Potensi dan Peluang Pengembangan Usaha Agribisnis Kelinci. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Sutedjo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 1998. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bina Aksara, Jakarta 177 hal.

Dinamika Kandungan Hara pada Air Olahan IPAL Komunal

Tsalitsa Himma Ulya^{1,*}, Fetri Bariqi Almas¹, Ahmad Naufal², Taryono¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*email : tsalitsa.himma.u@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal merupakan alternatif dalam mengolah limbah domestik. Melalui proses pengolahan limbah di IPAL, limbah domestik akan lebih aman dilepaskan di alam. Dalam pemanfaatannya, air olahan IPAL seringkali digunakan untuk memelihara ikan atau dilepas begitu saja pada badan sungai lalu berfungsi sebagai air irigasi di persawahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan hara makro khususnya N, P, K, dan Mg pada outlet IPAL Komunal serta mengukur kestabilan kandungan unsur hara makro pada outlet IPAL Komunal. Penelitian ini dilakukan pada sampel air olahan IPAL komunal yang ada di Padukuhan Mendiwo yang menampung 63 kepala keluarga. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, siang, dan sore selama tujuh hari sesuai dengan pola kebiasaan masyarakat dalam penggunaan fasilitas MCK. Pengujian kadar N dilakukan dengan metode Khedjahl, pengujian P, K, dan Mg menggunakan metode photometer. Hasil yang didapatkan yaitu kandungan hara pada air olahan IPAL termasuk dalam kategori sedang- tinggi, yaitu kadar N sebanyak 92,48 ppm, 73,21 ppm, dan 99,88 ppm, kadar P 12,6 ppm, 13,33 ppm, dan 13,2 ppm, kadar K 29 ppm, 19,5 ppm, dan 26 ppm, dan Mg 10,6 ppm, 8,86 ppm dan 7,43 ppm. Kandungan hara pada IPAL komunal berubah-ubah dari waktu ke waktu sesuai dengan pola aktivitas masyarakat namun dapat dikatakan ketersediaan hara stabil antara pagi, siang, maupun sore hari.

Kata Kunci : dinamika, IPAL komunal, unsur hara

1. PENGANTAR

Pemerintah Yogyakarta melalui Peraturan Daerah nomor 6 tahun 2009 menetapkan bahwa dalam rangka memfasilitasi pembuangan air limbah domestik dan untuk mengoptimalkan jaringan air limbah serta untuk melindungi fungsi lingkungan hidup perlu pengaturan pengelolaan air limbah domestik secara baik dan benar. Sistem pengelolaan air tersebut dapat berupa IPAL komunal. IPAL komunal merupakan pengolahan air limbah domestik secara terpadu dan air limbah domestik kelompok masyarakat yang diolah secara aerob dan anaerob (Anonim, 2015). Kabupaten Sleman memiliki IPAL komunal sejumlah 11 unit salah satunya IPAL komunal berada di Padukuhan Mendiwo, Desa Sukoharjo, Kecamatan Nganggit, Sleman. IPAL komunal di padukuhan mendiwo memfasilitasi sarana sanitasi bagi 63 kepala keluarga sejak tahun 2015. IPAL komunal mengolah berbagai limbah rumah tangga mulai dari bekas cuci piring, cuci pakaian, hingga limbah kamar mandi.

Salah satu limbah yang masuk ke dalam IPAL komunal adalah feces manusia. Feces manusia kaya akan unsur hara esensial bagi tumbuhan, seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium (Woltersdorf *et al.*, 2006). Limbah tersebut diolah di dalam sistem IPAL komunal yang nantinya menghasilkan sludge berupa lumpur dan supernatant. Output

IPAL komunal yang berupa supernatant / air olahan mengandung unsur hara esensial yang baik bagi pertumbuhan tanaman sehingga pemberian pada tanaman diharapkan dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Pereira *et al.*, (2002) dalam Qadir *et al.*, (2007) bahwa air olahan IPAL sangat direkomendasikan sebagai air irigasi tanaman terlebih bagi wilayah yang mengalami kekurangan air. Selain faktor kekurangan air dapat diatasi, input pupuk untuk pertanian juga dapat diminimalkan. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Yoon *et al.*, (2001) bahwa air limbah yang telah diolah tidak berpengaruh buruk pada pertumbuhan padi namun sebaliknya menghasilkan padi lebih banyak dari kontrol pada perlakuan 10% (dengan pengenceran) dan 50% (tanpa pengenceran) selama limbah diolah dengan benar. Kandungan kimia dari air limbah yang telah diolah tergantung pada asal limbah maupun proses pengolahan yang diterima. Limbah non industri yang telah diolah umumnya memiliki konsentrasi logam berat yang lebih rendah sehingga tidak menimbulkan efek buruk bagi pertumbuhan tanaman maupun kesehatan masyarakat (Crook, 1998, Adrover *et al.*, 2013).

Perlu diketahui lebih lanjut kapan waktu paling baik dalam pengambilan pada outlet IPAL komunal agar didapatkan kandungan hara paling optimum. Hal ini dikarenakan IPAL komunal mendapat berbagai input limbah dari 63 kepala keluarga sehingga kegiatan sehari-hari dari tiap kepala keluarga dapat mempengaruhi kandungan hara pada outputnya. Untuk mengetahui dinamika kandungan hara pada air olahan IPAL komunal, maka penelitian ini dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengambilan Sampel

Sampel air olahan IPAL Komunal diambil setiap hari dengan waktu pengambilan pagi pukul 07.00 WIB, siang 12.00 WIB, dan sore 18.00 WIB selama tujuh hari.

2.2 Pengukuran pH

Sampel air IPAL diambil sebanyak 100 ml pada gelas beker kemudian pH diukur menggunakan pH stik.

2.3 Pengujian Kandungan N

Pengujian kandungan N dilakukan dengan metode Kjeldahl. Tahap pertama yaitu destruksi dengan memasukkan sampel 10 ml pada labu destruksi, ditambah dengan 10 gr K_2SO_4 dan 0,2 gr $CuSO_2$ serta 25 ml H_2SO_4 98%. Tahap kedua yaitu destilasi dengan memasukkan larutan hasil destruksi ke dalam labu kjedahl ditambah 175 ml akuades, 5 tetes PP, satu butir Zn, dan NaOH 50% hingga warna ungu muda. Desstilasi dilakukan dengan larutan penangkap berupa 75 ml HCL 0,1 N dan 3 tetes larutan Mo hingga air yang terbentuk sebanyak 125 ml. tahap terakhir yaitu titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga

warna yang semula merah menjadi jingga. Titran yang berkurang kemudian menjadi dasar perhitungan kadar N.

2.4 Pengujian Kandungan P, K, dan Mg

Pengujian kandungan P, K, dan Mg dilakukan dengan menggunakan *Phosphate high photometer* dengan menggunakan reagen A dan B.

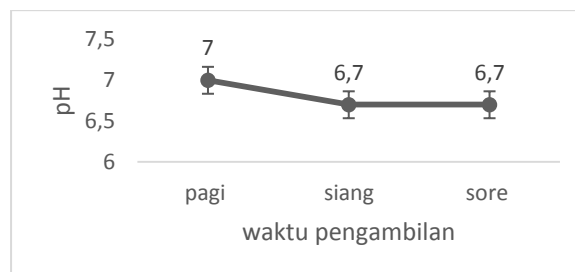
2.5 Analisis Hasil

Variabel-variabel yang diamati yaitu pH serta kandungan N, P, K, dan Mg pada air limbah. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik. Hasil yang berbeda kemudian dinilai sebagai bentuk dinamika dari waktu ke waktu lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 pH dan Kandungan Hara N, P, K, Mg pada Air Olahan IPAL Komunal

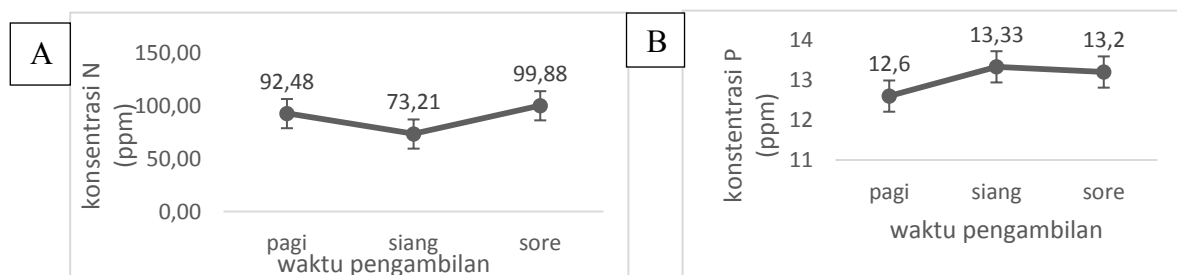
Pengujian pH air olahan IPAL Komunal yaitu sebagai berikut :

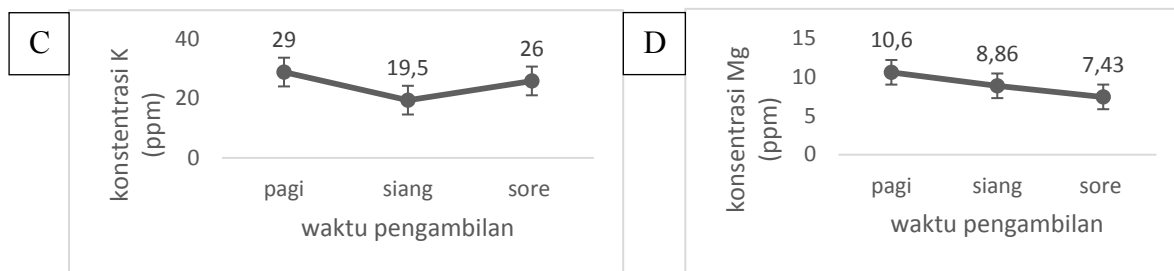


Gambar 4. Grafik keadaan pH air olahan IPAL komunal. Nilai pH air olahan IPAL komunal diukur menggunakan pH strip.

Pada grafik tersebut dapat diketahui pH dari air olahan IPAL komunal yang diambil melalui outlet bersifat fluktuatif. Pada pagi hari, siang maupun sore dalam hari yang berbeda didapatkan kisaran pH paling rendah yaitu 6,7 dan pH paling tinggi yaitu 7. Keadaan pH air pada angka tersebut aman digunakan untuk irigasi karena sesuai dengan kriteria mutu air irigasi dimana pH 6-8,5 termasuk kriteria baik sekali (Yusuf, 2014). Air tersebut apabila digunakan sebagai air irigasi tanaman maka tidak akan berdampak buruk karena bersifat netral.

Kandungan hara N, P, K, dan Mg yang terdapat pada air olahan IPAL yaitu sebagai berikut :





Gambar 5. Grafik kandungan hara pada air olahan IPAL pada waktu pengambilan yang berbeda. (A) Kandungan N pada air olahan IPAL komunal, sedangkan (B) hasil uji kandungan P pada air olahan IPAL komunal, (C) hasil uji kandungan K pada air olahan IPAL komunal, dan (D) hasil uji kandungan Mg pada air olahan IPAL komunal dengan pengambilan berbeda yaitu pagi pukul 07.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB, dan 18.00 WIB diuji dengan alat *photometer*.

Kandungan N sebesar 92,48 ppm dan 99,88 ppm termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan 73,21 ppm termasuk pada kategori sedang (Eviati dan Sulaeman, 2009). Kandungan N memiliki peranan penting bagi tanaman yaitu pada tanaman padi untuk memacu pertumbuhan vegetatif, meningkatkan jumlah anakan dan meningkatkan jumlah bulir/rumpun serta menambah ukuran bulir padi, namun terlalu banyak N tersedia menyebabkan rebahnya padi (Patti *et al.*, 2013).

Kandungan P sebesar 12,6 ppm, 13,33 ppm, dan 13,2 ppm memenuhi syarat untuk kegiatan pertanian berdasarkan Peraturan Gubernur DIY no 20 tahun 2008 tentang baku mutu air. Menurut kriteria mutu air irigasi, angka $> 0,8$ ppm termasuk air yang memiliki kandungan P sangat tinggi (Yusuf, 2014). Menurut standar analisis tanah, konsentrasi tersebut termasuk pada kategori sedang (Eviati dan Sulaeman, 2009).

Berdasarkan hasil uji kandungan K pada air olahan IPAL komunal dapat diketahui bahwa adanya unsur K yang terdapat di air olahan IPAL. Kandungan K sebesar 29 ppm, 19,5 ppm, dan 26 ppm termasuk pada kategori sedang (Eviati dan Sulaeman, 2009). Menurut kriteria mutu air irigasi, angka 5 mg/l termasuk dalam kriteria baik sekali sedangkan 20 mg/l termasuk pada kriteria baik (Yusuf, 2014). Peranan K bagi tanaman yaitu membantu pembentukan protein dan karbohidrat, pada padi akan mengeraskan jerami, sedangkan pada buah akan meningkatkan resistensi terhadap penyakit (Pratiwa, 2014).

Berdasarkan hasil uji kandungan Mg pada air olahan IPAL komunal tersebut dapat diketahui bahwa adanya unsur Mg yang terdapat di air olahan IPAL. Kandungan Mg sebesar 10,6 ppm, 8,86 pmm, dan 7,43 ppm termasuk skala sedang (Eviati dan Sulaeman, 2009). Magnesium berperan penting pada pembentukan klorofil daun.

Kekurangan unsur Mg akan mengakibatkan daun gugur belum pada waktunya (Hanafiah, 2005, Jovita, 2018).

Kandungan hara pada waktu ke waktu mengalami perubahan namun masih dalam menyediakan unsur hara dengan jumlah yang stabil. Waktu pengambilan sampel pada pukul 07.00 diperoleh kandungan unsur hara yang paling banyak. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor salah satunya pola kegiatan masyarakat setempat yaitu pagi hari ketika aktivitas MCK warga desa pengguna IPAL sedang meningkat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air hasil olahan IPAL komunal mengandung unsur hara berupa P, K, dan Mg dengan kadar yang lebih tinggi dari air sungai dan termasuk dalam kriteria baik-tinggi. Kandungan hara tersebut bersifat fluktuatif menyesuaikan pola masyarakat setempat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adrover, M., Gabriel M., dan Jaume V., 2013. Use hydroponics culture to asses nutrient supply by treated wastewater. *Journal of Environmental Management* 127: 162-165.
- Anonim. 2015. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 6 Tahun 2009. [Online]. tersedia di <http://bphn.go.id/peraturanlist/2010081209572835/2009>, diakses pada 29 Oktober 2017.
- Eviati dan Sulaeman. 2009. *Petunjuk teknis edisi 2 analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Jovita, Deborah. 2018. Analisis unsur makro (K, Ca, Mg) mikro (Fe, Zn, Cu) pada lahan pertanian dengan metode inductively coupled plasma optical emission spectrofotometry (ICP-OES). *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Patti, P. S., E. Kaya, dan Ch. Silahooy. 2013. Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di desa waimitasl, kecamatan kairatu, kabupaten seram bagian barat. *Agrologia* vol II (1), 51-58.
- Pratiwa, Riyadi, 2014, Peran Unsur Hara Kalium (K) bagi Tanaman. [Online]. tersedia di <http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/833-peran-unsur-hara-kalium-k-bagi-tanaman>. Diakses pada 1 Juli 2018.
- Qadir, M., Sharma, B.R., Bruggeman, A., Choukr-Allah, R., Karajeh, F., 2007. Non conventional water resources and opportunities for water augmentation to achieve food security in water scarce countries. *Agric. Water Manage.* 87: 2-22.
- Woltersdorf, L., R. Scheidegger, S. Liehr, P. Doll. 2016. Municipal water reuse for urban agriculture in Namibia: Modeling nutrient and salt flows as impacted by sanitation user behavior. *Journal of Environmental Management* 169: 272-284.
- Yusuf, Iskandar A. 2014. Kajian kriteria mutu air irigasi. *Jurnal Irigasi* vol IX (1): 1-15.
- Yoon, C. G., Soon K. K., dan Jong H. H. 2001. Effect of treated sewage irrigation on paddy rice culture and its soil. *Irrig. and Drain.* 50: 227-236.

Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Untuk Produksi Padi

Wahyu Purbalisa, Dolty Melyga W. Paputri, Sarwoto

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
Jl. Raya Jakenan-Jaken KM 5 Jaken, Pati, Jawa Tengah 59182
Email : purbalisa@gmail.com

ABSTRAK

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang berlimpah dan selalu tersedia. Sekam padi yang diolah menjadi biochar mempunyai banyak manfaat, diantaranya dicampur dengan kompos menjadi biokompos dan digunakan sebagai pelapis (coating) urea. Pada percobaan ini mengkaji tingkat produktivitas padi pada berbagai level biokompos dan urea coating biochar yang dilakukan di lisimeter. Dosis biokompos yang dicobakan yaitu 2,3 dan 5 ton/ha, sedangkan dosis urea yang digunakan 275, 300 dan 325 kg/ha. Hasil percobaan menunjukkan perlakuan biokompos 2 ton/ha + urea coating biochar 275 kg/ha menghasilkan bobot kering gabah tertinggi sebesar 1,77 kg/plot dan persentase gabah isi tertinggi sebesar 81,9%, sedangkan untuk komponen hasil berupa berat 1000 butir tertinggi pada perlakuan biokompos 5 ton/ha + urea coating biochar 325 kg/ha sebesar 27 gr.

Kata Kunci : biochar, sekam padi, tanaman padi

1. PENGANTAR

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang berlimpah dan selalu tersedia. Sekam padi berasal dari proses penggilingan padi yang menghasilkan sekitar 20-30% sekam, 8-12% dedak dan 50-63,5% beras dari bobot awal gabah (Handiki, 2002). Limbah sekam padi dengan persentase tinggi tersebut dapat menimbulkan masalah lingkungan. Agar tidak menimbulkan masalah maka sekam padi perlu dimanfaatkan. Pemanfaatan sekam padi antara lain digunakan sebagai bahan baku arang briket, sumber energi panas, media tanam, campuran pakan ternak dan campuran bata merah.

Sekam padi mengandung 50% selulosa, 25-30% lignin dan 15-20% silika (Waliudin *et al*, 1996 dalam Adiandri *et al*, 2017). Silika sudah banyak digunakan dalam industri pangan, industri farmasi dan industri pupuk. Silika mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman *graminae*. Kebutuhan silika tanaman padi sangat tinggi karena padi mampu menyerap 100-300 kg silika/ha (Gufron, 2013). Untuk memenuhi tingginya kebutuhan silika tanaman padi tersebut maka sekam padi dimanfaatkan kembali dalam bentuk biochar.

Biochar merupakan hasil pemanasan bahan organik pada suhu < 700° C dalam keadaan tanpa atau minimal oksigen. Biochar mampu memperbaiki kualitas tanah baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian. Biochar mempengaruhi sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur, agregasi, luas permukaan bongkah, distribusi ruang pori, porositas total, berat isi dan berat jenis tanah yang berpengaruh terhadap produktivitas tanah (Prawito *et al*, 2017). Selain memperbaiki

sifat fisik tanah, pemberian biochar juga meningkatkan KTK tanah, pH dan bahan organik tanah. Biochar merupakan substansi arang berpori. Pori-pori inilah yang memberikan *micro climate* kondusif bagi kehidupan mikroorganisme.

Kemampuan biochar untuk mengikat air dan unsur hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat erosi permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*) sehingga memungkinkan penghematan pupuk dan mengurangi polusi sisa pemupukan pada lingkungan sekitar (Kurniawan *et al*, 2016). Hasil pengkajian BPTP Aceh menunjukkan bahwa pemberian biochar pada lahan sawah untuk pertanaman padi mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dengan tetap mempertahankan produktivitas yang tinggi. Peran biochar terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah biochar yang ditambahkan. Pemberian sebesar 0,4-8 ton biochar per hektar dapat meningkatkan produktivitas secara nyata 20-220% (AB *et al*, 2011).

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian telah menghasilkan biokompos yaitu biochar yang dicampur dengan kompos dengan perbandingan 1 : 4 dan urea berlapis biochar. Urea yang dilapisi biochar dapat menekan kebutuhan urea karena bersifat *slow release*. Urea tersebut akan tersedia pada saat tanaman membutuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produktivitas padi pada berbagai level biokompos yang ditambah dengan perlakuan urea berlapis biochar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lisimeter Balai Penelitian Lingkungan Pertanian pada bulan Februari-Mei 2018. Lisimeter yang digunakan berukuran 1 x 1,5 m. Tanah yang digunakan adalah tanah Inceptisols Jaken yang diambil dari sekitar lokasi kantor. Lokasi penelitian termasuk dataran rendah dengan ketinggian ± 7 m dpl.

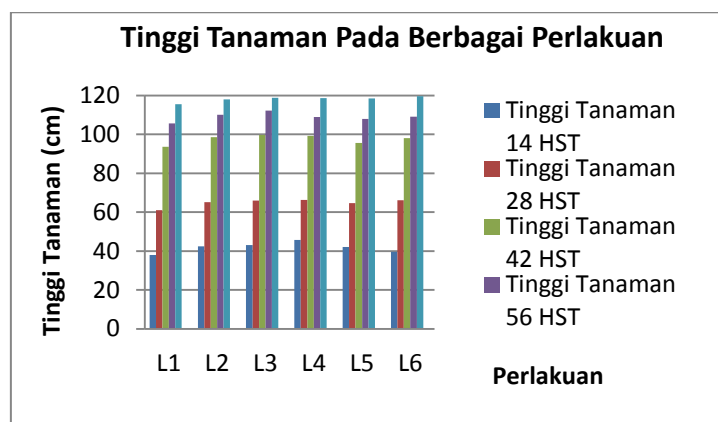
Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Penelitian menggunakan dua perlakuan yaitu biokompos dengan dosis 2, 3, dan 5 ton/ha serta perlakuan urea berlapis biochar dan urea tanpa pelapis biochar. Dosis urea yang digunakan 275, 300 dan 325 kg/ha, sehingga total terdapat 6 perlakuan yaitu L1 (biokompos 2 ton/ha + urea 275 kg/ha), L2 (biokompos 3 ton/ha + urea 300 kg/ha), L3 (biokompos 5 ton/ha + urea 325 kg/ha), L4 (biokompos 2 ton/ha + urea berlapis biochar 275 kg/ha), L5 (biokompos 3 ton/ha + urea berlapis biochar 300 kg/ha), L6 (biokompos 5 ton/ha + urea berlapis biochar 325 kg/ha). Untuk dosis pupuk P menggunakan SP 36 sebesar 50 kg/ha, sedangkan untuk pupuk K menggunakan KCl dengan dosis 30 kg/ha.

Pengolahan tanah menggunakan cangkul. Padi yang ditanam adalah varietas Ciherang dengan umur 14 HSS. Penanaman dua bibit per lubang tanam. Sistem tanam menggunakan sistem tegel dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Pengairan dilakukan secara

intensif seperti pada sawah irigasi. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan antara lain penyiangan dan pengendalian hama penyakit tanaman. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan, berat 1000 butir, berat gabah kering panen per plot, berat gabah isi, jumlah gabah isi dan jumlah gabah hampa. Data dianalisis dengan metode Anova dilanjutkan dengan uji HSD apabila terjadi perbedaan nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

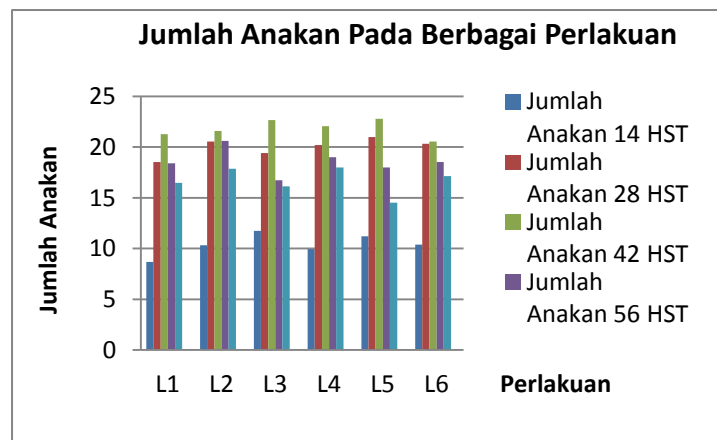
Hasil percobaan menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman padi pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (gambar 1), sedangkan untuk perkembangan jumlah anakan pada 42 HST mencapai jumlah anakan maksimum (gambar 2). Jumlah anakan setelah 42 HST mengalami penurunan karena tanaman sudah memasuki fase generatif. Pertumbuhan tanaman padi dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari sifat genetik dari padi tersebut seperti umur tanaman, ketahanan terhadap serangan hama penyakit, warna batang, bentuk daun bendera, bentuk malai dan lain sebagainya, sedangkan faktor eksternal dominan berasal dari lingkungan tempat tumbuh tanaman seperti tanah, air, udara/angin, ketersediaan hara, suhu, kelembaban, curah hujan, sinar matahari, serangan hama penyakit tanaman dan lain-lain.



Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Padi Pada Berbagai Perlakuan

Hasil analisis statistik menunjukkan hanya parameter bobot kering jerami per plot yang berbeda nyata dengan perlakuan terbaik pada L3 dan terendah pada L1. Hal ini sejalan dengan Kustiono *et al* (2012) dalam Pratiwi (2016) yang melaporkan bahwa semakin besar dosis pupuk organik yang diberikan dan dikombinasikan dengan pupuk anorganik yang sama akan meningkatkan bobot kering tanaman (tabel 1). Bobot kering jerami yang besar tersebut dapat digunakan sebagai pakan ternak, mulsa tanaman sayur, atau dikembalikan lagi ke lahan dalam bentuk kompos. Sedangkan untuk bobot kering gabah tertinggi pada perlakuan L4 sebesar 1,77 kg/plot dan terendah pada L3 yaitu sebesar 1,60 kg/plot. Hal ini menunjukkan bahwa hanya dengan pemberian biokompos 2

ton/ha ditambah urea coating biochar 275 kg/ha mampu meningkatkan produksi padi. Hal ini sejalan dengan pengkajian yang telah dilakukan oleh BPTP Aceh tentang efisiensi penggunaan pupuk dengan menggunakan biochar.



Gambar 2. Pertambahan Jumlah Anakan Padi Pada Berbagai Perlakuan

Komponen hasil diambil dari subsampel gabah seberat 30 gr (tabel 2). Dari komponen hasil yang diamati menunjukkan berat 1000 butir terbesar pada perlakuan L6 sebesar 27 gr. Hal ini sesuai dengan deskripsi padi Ciherang memiliki berat 1000 butir sekitar 27-28 gr (BB Padi, 2014). Semakin sedikit gabah hampa maka semakin banyak gabah isi. Persentase gabah hampa terendah pada perlakuan L4 sehingga persentase gabah isi tertinggi juga pada perlakuan L4. Faktor yang mempengaruhi peningkatan hasil gabah erat kaitannya dengan meningkatnya nilai komponen pertumbuhan dan komponen hasil padi (Atman, 2005).

Tabel 1. Hasil Panen Padi Per Plot

perlakuan	Berat Basah Jerami (gr)	Berat Kering Jerami (gr)	Berat Basah Gabah (gr)	Berat Kering Gabah (gr)	Kadar Air panen (%)
L1	3071.1 a	1153.4 c	1832.6 a	1690.0 a	22.0
L2	3785.3 a	1374.5 ab	1944.1 a	1758.9 a	23.0
L3	3722.0 a	1393.4 a	2041.4 a	1604.9 a	22.4
L4	3314.8 a	1183.7 bc	1945.1 a	1773.1 a	21.9
L5	3159.9 a	1202.6 abc	1872.3 a	1723.1 a	22.0
L6	3347.0 a	1260.2 abc	1914.8 a	1758.9 a	22.4

Tabel 2. Komponen Hasil Padi

	% gabah hampa	% gabah isi	Berat 1000 butir (g)
L1	20.2	79.8	26.3
L2	20.1	79.9	25.8
L3	20.1	79.9	26.3
L4	18.1	81.9	26.2
L5	19.6	80.4	25.9
L6	23.7	76.3	27.0

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan biochar sekam padi dapat menghemat pemberian pupuk. Pemberian biokompos 2 ton/ha + urea coating biochar 275 kg/ha mampu menghasilkan bobot kering gabah tertinggi sebesar 1,77 kg/plot dengan persentase gabah isi tertinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AB. Basri dan Abdul Azis. 2011. Arang Hayati (Biochar) Sebagai Bahan Pembenah Tanah. *Serambi Pertanian* Vol. 5 No. 6.
- Adiandri Setia R., Sigit Nugraha, Nikmatul Hidayah. 2017. Identifikasi Kadar Silika Pada Sekam Padi Dari Berbagai Varietas Unggul Baru. *Prosiding Seminar Nasional 2016 BB Padi*. Hal . 413-422.
- Atman. 2005. Pengaruh System Tanam Bershaf dengan P-starter (shafter) Pada Padi Sawah Varietas Batang Piaman. *Jurnal Stigma* XIII No. 4.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2014. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Sukamandi.
- Gufon .2013. Silika (Si) : Hara Penting Pada Sistem Produksi Padi (<http://diponnanotech.blogspot.co.id/2013/09/silika-si-hara-penting-pada-sistem.html#>).
- Handiki Tri Guna. 2002. Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif Dalam Rumah Tangga Petani. Badan Litbang Departemen Pertanian.
- Kurniawan A., B. Haryono, M. Baskara, S.Y. Tyasmoro. 2016. Pengaruh Penggunaan Biochar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 4 No. 2.
- Prawito Priyono, Edi Susilo, Parwito, Dian Novita. 2017. Peran Biochar Pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo dan Tomat di Tanah Ultisol Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VII*. Faperta UGM. Hal . 277-282.
- Pratiwi Sri Hariningsih. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Pada Berbagai Metode Tanam dengan Pemberian Pupuk Organik. *Gontor Agrotech Science Journal* Vol. 2 No. 2.

Dinamika Nitrogen Selama Inkubasi Biochar dan Pupuk Organik Pada Berbagai Jenis Tanah

Widowati, Sutoyo, Hidayati Karamina

Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang

Email: widwidowati@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan N dalam tanah adalah bahan organik. Bahan organik merupakan bagian dari tanah yang dinamis. Pemberian bahan organik sangat penting untuk meningkatkan ketersediaan hara. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh biochar dan pupuk organik terhadap dinamika kadar N total pada jenis tanah yang tidak subur dan produktivitasnya rendah. Penelitian inkubasi dilakukan di rumah kaca dengan menggunakan rancangan tersarang. Faktor 1 (Nest) adalah jenis tanah yang diambil dari agroekosistem lahan kering, yaitu tanah Regosol, Litosol dan Mediteran. Faktor 2 (yang tersarang) adalah biochar dan pupuk organik dalam 12 perlakuan, yaitu: kontrol (tanpa biochar maupun pupuk organik), S (biochar sekam padi), T (biochar tongkol jagung), J (biochar jengkok tembakau), SA (biochar sekam padi-kandang kotoran ayam), SK (biochar sekam padi-kompos), TA (biochar tongkol-kandang kotoran ayam), TK (biochar tongkol-kompos), JA (biochar jengkok-pupuk kandang kotoran ayam), JK (biochar jengkok tembakau-kompos), A (pupuk kandang kotoran ayam), K (kompos). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah maupun biochar-pupuk organik pada masing-masing jenis tanah berpengaruh signifikan terhadap kadar N total pada berbagai umur pengamatan. Inkubasi kombinasi biochar jengkok dan kompos pada Litosol meningkatkan kadar N total hingga 14 hari dibanding perlakuan lainnya. Inkubasi biochar jengkok pada Regosol meningkatkan kadar N hingga 42 hari dibanding pupuk kandang ayam (7 hari), tetapi kompos pada Mediteran meningkatkan kadar N sampai 42 hari dibanding perlakuan lainnya.

Kata kunci: kompos, pupuk kandang, Mediteran, Litosol, Regosol.

1. PENGANTAR

Pada umumnya tanaman membutuhkan N dalam jumlah banyak dan seringkali menjadi faktor pembatas bagi tanah yang tidak subur. Oleh karenanya pemberian pupuk N menjadi salah satu keutamaan bagi tanaman karena Nitrogen merupakan bagian penting untuk klorofil dan bahan dasar protein. Nitrogen dapat berasal dari perombakan bahan organik dan banyaknya N di dalam tanah tergantung dari kondisi tanah. Di dalam tanah bahan organik dapat mengalami dekomposisi dan mineralisasi N organik menjadi N yang tersedia bagi tanaman.

Bahan organik sangat bervariasi, termasuk biochar dan pupuk organik. Biochar adalah berpori karbon padat yang dihasilkan oleh konversi termokimia (pirolisis) dari biomassa dalam suasana oksigen rendah. Komposisi nutrisi biochar tergantung pada bahan baku yang digunakan dan kondisi pirolisis. Jenis bahan baku yang digunakan selama pirolisis memiliki pengaruh pada karakteristik biochar (Gaskin *et al.*, 2008; Cantrell *et al.*, 2012; Spokas *et al.*, 2012a). Gaskin *et al.* (2008) menunjukkan bahwa jumlah N total dari bahan baku ke biochar berkisar antara 27,4-89,6% pada masing-masing biochar

kotoran unggas dan kayu pinus. Biochar berbasis tanaman sering memiliki kandungan unsur hara yang relatif rendah (Cantrell *et al.*, 2012) dibandingkan dengan biochar berbasis kotoran hewan. Konsentrasi N di biochar yang banyak seperti dalam pupuk disebabkan kandungan protein yang tinggi dalam bahan baku (Tsai *et al.*, 2012). Bersamaan dengan hal itu, biochar nabati cenderung bertindak sebagai sumber langsung dari unsur hara (Cantrell *et al.*, 2012). Di sisi lain, biochar pupuk kandang lebih cocok untuk memasok unsur hara setelah aplikasi ke dalam tanah. Lang *et al.* (2005) memantau perubahan kandungan C, H, O, S dan N dari berbagai bahan organik, yaitu empat biomassa kayu, empat biomassa herba dan dua batubara di bawah pirolisis pada 275-1100°C. Semua jenis biomassa kehilangan setidaknya setengah dari N sebagai volatil dengan 400°C. Selama pirolisis limbah lumpur, kandungan N total menurun dari 3,8% pada 400°C menjadi 0,94% pada 950°C karena kehilangan bahan organik yang mudah menguap (Bagreev *et al.*, 2001). Demikian pula, Shinogi (2004) melaporkan reduksi N total di biochar dari lumpur limbah dari 5,0% pada 400°C menjadi 2,3% pada 800°C. Namun DeLuca *et al.* (2009) menjelaskan secara umum biochar lebih penting untuk perbaikan tanah dan transformasi hara, serta kurang berarti sebagai sumber utama nutrisi.

Kunci kesuburan tanah terletak pada kadar bahan organik tanah. Kadar bahan organik tanah yang rendah menyebabkan penyediaan hara rendah dan mengakibatkan rendahnya serapan hara oleh tanaman. Bahan organik yang ditambahkan ke tanah dapat meningkatkan penyediaan hara bagi tanaman dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Nitrogen sebagai unsur hara esensial dari sebagian besar tanaman, yang salah satu sumbernya dari bahan organik. Perubahan N pada setiap jenis tanah dari pemberian jenis biochar dan pupuk organik menjadi fenomena yang menarik untuk dipelajari sehingga perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana dinamika kadar N total dari berbagai jenis tanah setelah diberi biochar dan pupuk organik selama waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis biochar dan pupuk organik terhadap dinamika kadar N total pada jenis tanah yang tidak subur dan produktivitasnya rendah.

2. METODE PENELITIAN

Percobaan inkubasi dilakukan di rumah kaca Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang. Perlakuan terdiri atas 2 faktor, faktor pertama adalah jenis tanah (Regosol, Litosol dan Mediteran). Faktor kedua adalah jenis biochar dan pupuk organik, terdiri atas 12 perlakuan, yaitu: Kontrol (tanpa biochar maupun pupuk organik), S (biochar sekam padi), T (biochar tongkol jagung), J (biochar jengkok tembakau), SA (biochar sekam padi-kandang kotoran ayam), SK (biochar sekam padi-kompos), TA (biochar

tongkol-kandang kotoran ayam), TK (biochar tongkol-kompos), JA (biochar jengkok-pupuk kandang kotoran ayam), JK (biochar jengkok tembakau-kompos), A (pupuk kandang kotoran ayam), K (kompos). Perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 108 pot.

Sampel tanah komposit 0-30 cm diambil dari lahan kering di Kabupaten Malang bagian Selatan, tepatnya di Desa Purwodadi Kecamatan Donomulyo (tipe Litosol Ordo Entisol), Desa Sukowilangun Kecamatan Kalipare (tanah Mediteran Merah Kuning Ordo Afisol), dan Desa Sumberrejo Kecamatan Poncokusumo (tanah Regosol Ordo Entisol). Sampel tanah kering udara pada suhu kamar dengan kadar air $0,34 \text{ g g}^{-1}$ (Regosol); $0,5 \text{ g g}^{-1}$ (Litosol); dan $0,61 \text{ g g}^{-1}$ (Mediteran). Setiap sampel tanah ditempatkan ke dalam pot plastik (diameter 18 cm dan tinggi 25 cm). Tanah sebanyak 3,85 kg dicampur dengan 150 g biochar atau pupuk organik sesuai perlakuan tetapi campuran biochar (75 g) dan pupuk organik (75 g) dengan perbandingan (1:1) pada tingkat 4% berat kering dan *bulk density* $1,2 \text{ Mg m}^{-3}$ (mirip dengan kondisi lapangan). Bobot tanah dan biochar dan atau pupuk organik setiap pot menjadi 4 kg. Ini setara dengan amandemen biochar dan atau pupuk organik $9,6 \text{ ton ha}^{-1}$ dalam lapisan olah 20 cm. Selama inkubasi, kadar air tanah dipertahankan pada $0,11 - 0,18 \text{ g g}^{-1}$ (ekivalen dengan 70 - 80% dari kapasitas lapangan) dengan penambahan air 1 liter setiap 21 hari. Penggunaan 70 - 80% dari kapasitas lapangan untuk mendapatkan kondisi kering.

Bahan baku biochar dihasilkan dari sekam padi, tongkol jagung, dan limbah industri tembakau (jengkok). Biochar sekam padi dan tongkol jagung diproduksi pada suhu $350 - 500^{\circ}\text{C}$ selama 4 jam di Laboratorium Bioenergi Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang, Biochar tersebut diproduksi dengan alat pirolisis *fixed bed* yang dilengkapi dengan sistem separator yang tersambung dengan kondensor. Biochar jengkok tembakau diproduksi pada suhu 700°C selama 15 menit di PT. Gudang Garam, Tbk dengan alat pirolisis extrusion Etia. Bahan baku sekam padi kering dari penggilingan padi komersial yang memproses beras dan tongkol jagung kering dari PT. Bisi Internasional Kediri. Biochar tongkol jagung digiling untuk $< 2 \text{ mm}$, biochar jengkok tembakau dan biochar sekam padi langsung diaplikasi. Untuk menilai efek dari perubahan biochar dan atau pupuk organik pada dinamika kadar N total tanah diukur pada 7, 14, 28, 56, dan 98 hari inkubasi.

Penelitian ini menggunakan nested design. Faktor 1 (Nest) adalah jenis tanah, yaitu tanah Regosol, Litosol dan Mediteran. Faktor 2 (yang tersarang) adalah biochar dan pupuk organik dari 12 perlakuan. Setelah dianalisis dengan Two Way ANOVA, dilanjutkan dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan $\alpha=5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar nitrogen di dalam tanah bervariasi dengan perlakuan. Hasil analisis dengan nested design disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan nilai signifikan pada faktor pertama (jenis tanah), faktor kedua (biochar dan pupuk organik pada jenis tanah) serta biochar-pupuk organik pada masing-masing jenis tanah. Nilai signifikan (<0.001) $< \alpha (=0.05)$ maka jenis tanah maupun biochar-pupuk organik pada masing-masing jenis tanah (Regosol, Mediteran, Litosol) berpengaruh signifikan terhadap kadar N tanah pada berbagai umur pengamatan. Hasil uji DMRT kadar N tanah pada masing-masing tanah disajikan pada Tabel 2-6. Variasi dalam sifat fisiko-kimia biochar menyebabkan variabilitas dalam ketersediaan nutrisi dalam biochar. Kondisi pirolisis juga mempengaruhi kandungan hara dan ketersediaan. Pirolisis suhu tinggi dapat menurunkan kandungan dan ketersediaan nitrogen. Jumlah kandungan nitrogen ditemukan menurun 3,8-1,6% ketika suhu pirolisis meningkat, masing-masing dari 400 sampai 800°C (Bagreev *et al.*, 2001).

Tabel 1. Hasil analisis nested design kadar N tanah pada inkubasi 7 – 98 hari

Sumber Keragaman	Hari 7	Hari 14	Hari 28	Hari 56	Hari 98
Jenis tanah	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Biochar dan pupuk organik pada tanah	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Biochar dan pupuk organik pada tanah Regosol	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Biochar dan pupuk organik pada tanah Litosol	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Biochar dan pupuk organik pada tanah Mediteran	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Inkubasi Hari 7

Pada inkubasi 7 hari, perlakuan pupuk kandang ayam telah meningkatkan kadar N tanah Regosol sebanyak 2 kali lebih tinggi dari 0,08% menjadi 0,19% sedangkan pada Litosol hampir 4 kali lebih tinggi dari 0,14% menjadi 0,51%. Kadar N dari perlakuan biochar jengkok tunggal maupun yang dicampur dengan pupuk organik (kompos maupun pupuk kandang) meningkat hampir 2 kali lebih tinggi. Kandungan N dari pupuk kandang (4,05%) tertinggi selanjutnya diikuti kompos (2,6%) dan biochar jengkok (1,83%). Kenaikan kadar N tanah Regosol dan Litosol berlangsung pada 7 hari, sementara itu belum terjadi pada tanah Mediteran. Kenaikan kadar N tanah Mediteran terjadi pada 14 hari inkubasi dengan perlakuan kompos. Tektur tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat N mineralisasi dari dekomposisi bahan organik. Regosol dan Litosol dari Ordo Entisol yang memiliki aerasi tanah (kadar oksigen) yang lebih baik sehingga pelepasan N juga lebih cepat.

Hari 14

Hasil penelitian tentang dampak menambahkan biochar pada N mineralisasi dinamika dua pupuk organik dengan menginkubasi tanah lempung berpasir selama 133

hari dalam kondisi yang terkendali menunjukkan bahwa setelah hari ke-14, N mineral tanah didominasi oleh nitrat dalam semua perlakuan (Tammeorg *et al.*, 2012). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa inkubasi 14-28 hari, kadar N total meningkat 2 kali lebih tinggi dari perlakuan biochar jengkok pada Regosol. Pada inkubasi 14 hari, kadar N hampir 2 kali lebih tinggi pada perlakuan biochar jengkok tunggal maupun yang dicampur kompos pada Litosol dibanding kontrol. Banyaknya N yang dikandung dalam biochar menentukan kemampuan tanah meningkatkan kadar N dalam tanah. Kandungan N dari biochar jengkok (1,83%) lebih tinggi dari biochar sekam dan biochar tongkol, masing-masing 0,57% dan 0,51%. Sementara itu kadar N total dari Regosol, Litosol, dan Mediteran masing-masing 0,07%; 0,17%; dan 0,10%.

Hal yang sama terjadi pada perlakuan biochar tongkol jagung pada Litosol dan Mediteran. Khususnya Mediteran, kadar N tertinggi dari pemberian kompos pada inkubasi 14 hari (Tabel 3). Hal ini menunjukkan kemampuan biochar melepas N lebih lambat dibanding pupuk organik dan jenis tanah mempengaruhi kecepatan pelepasan N dari bahan organik.

Hari 28

Hingga 28 hari inkubasi, kadar N tanah Litosol tertinggi pada biochar jengkok yang dicampur kompos selanjutnya diikuti dengan yang dicampur pupuk kandang maupun biochar tongkol. Kadar N tanah Mediteran tertinggi pada perlakuan pupuk kandang yang dicampur biochar sekam maupun biochar jengkok. Hasil yang sama juga pada pemberian kompos (Tabel 4). Perlakuan campuran biochar jengkok dan kompos menunjukkan peningkatan kadar N tanah Litosol yang lebih lama (14 hari) dibanding perlakuan lainnya.

Hari 56

Pemberian biochar jengkok secara tunggal maupun yang dicampur dengan pupuk organik menunjukkan kadar N tanah Regosol tertinggi. Kemampuan biochar jengkok lebih lama dalam meningkatkan kadar N tanah Regosol, sejak inkubasi hari ke-14 hingga hari ke-56. Tidak demikian dengan peningkatan kadar N tanah Regosol dengan pupuk kandang ayam yang hanya terjadi pada inkubasi 7 hari. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar N tanah Regosol lebih bertahan lama dengan biochar jengkok (42 hari) dibanding pupuk kandang ayam (7 hari). Namun kadar N tanah Litosol tertinggi pada pemberian pupuk kandang, selanjutnya diikuti oleh biochar jengkok maupun kompos. Kadar N tanah Mediteran tertinggi dari perlakuan kompos yang diikuti oleh perlakuan biochar jengkok tunggal maupun yang dicampur pupuk kandang (Tabel 5). Peningkatan kadar N tanah Mediteran lebih bertahan lama dengan kompos (42 hari) dibanding perlakuan lainnya.

Hari 98

Secara umum dari awal hingga akhir pengamatan, dinamika kadar N dalam tanah ditunjukkan pada Gambar 1,2,3. Perubahan kadar N cenderung meningkat, menurun, ataupun tidak berubah sangat berkaitan dengan proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Proses laju dekomposisi dipengaruhi oleh faktor bahan organik dan tanah. Setiap jenis tanah menunjukkan tren peningkatan dan penurunan yang berbeda sesuai dengan perlakuan. Kadar N cenderung tetap kecuali pada perlakuan pupuk kandang yang melonjak turun pada 14 hari (Litosol). Penurunan kadar N dari pupuk kandang ayam mulai menurun setelah 14 hari inkubasi, mungkin karena biomassa mikroba. Sebagai aturan umum, immobilisasi N setelah pemberian biochar adalah fenomena sementara, sebagai bagian dari C tersedia untuk asimilasi mikroba digunakan setelah beberapa bulan meninggalkan biochar yang sangat bandel untuk interaksi mikroba jangka panjang (Novak *et al.*, 2010; Nelson *et al.*, 2011). Aplikasi biochar ke tanah dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah dengan menyediakan air, nutrisi dan habitat bagi mikroorganisme (Warnock *et al.*, 2007) dan merangsang dekomposisi bahan organik tanah asli (Wardle *et al.*, 2008). Selain itu, degradasi biochar menyediakan sumber C sebagian labil untuk mikroba (Cheng *et al.*, 2008).

Kadar N meningkat pada 14 hari dan cenderung tetap sampai 98 hari (Mediterranean). Kadar N cenderung tetap sampai 56 hari dan pada 98 hari menunjukkan tidak berubah ataupun meningkat kecuali pupuk kandang yang melonjak turun dan biochar jengkok yang melonjak naik pada 14 hari (Regosol). Pada akhir inkubasi (Tabel 6), kadar N tanah tertinggi pada biochar tongkol dicampur pupuk kandang (Regosol). Biochar jengkok dicampur pupuk kandang tertinggi pada Litosol dan Mediterranean. Menurut Tammeorg *et al.* (2012), ketika biochar diterapkan bersama-sama dengan pupuk organik, efek biochar ditambahkan ke tanah pada dinamika N mineralisasi sangat tergantung pada C: N rasio pupuk.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Inkubasi kombinasi biochar jengkok dan kompos pada Litosol meningkatkan kadar N total hingga 14 hari dibanding perlakuan lainnya. Inkubasi biochar jengkok pada Regosol meningkatkan kadar N hingga 42 hari dibanding pupuk kandang ayam (7 hari), tetapi kompos pada Mediterranean meningkatkan kadar N sampai 42 hari dibanding perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristek-Dikti yang telah menyediakan dana Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi, PT Gudang Garam, Tbk yang telah

menyediakan biochar jengkok tembakau, dan PT Bisi Internasional Kediri yang telah menyediakan tongkol jagung.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bagreev, A, Bandosz, TJ & Locke, DC., 2001. Pore structure and surface chemistry of adsorbents obtained by pyrolysis of sewage sludge-derived fertilizer, *Carbon* 39: 1971–1979.
- Cantrell, K. B., Hunt, P. G., Uchimiya, M., Novak, J. M. and Ro, K. S., 2012. Impact of pyrolysis temperature and manure source on physicochemical characteristics of biochar, *Bioresource Technology*, vol 107, pp 419–428.
- Cheng, C., Lehmann, J., Thies, J. E. & Burton, S. D., 2008. Stability of black carbon in soils across a climatic gradient. *Journal of Geophysical Research*. 113.
- DeLuca, T.H., Derek, M., MacKenzie, J. And Gundale, M.J., 2009. Biochar effect on soil nutrient transformation. *Earthscan Publisher*. pp 251-270.
- Gaskin, J.W., Steiner, C, Harris, K, Das KC, Bibens, B., 2008. Effect of low temperature pyrolysis conditions on biochar for agricultural use. *Transactions of the Asabe*. 51, pp 2061–2069.
- Lang, T, Jensen, AD & Jensen, PA., 2005. Retention of organic elements during solid fuel pyrolysis with emphasis on the peculiar behavior of nitrogen, *Energy and Fuels* 19: 1631–1643.
- Novak J. M., Busscher, W. J., Watts, D. W., Laird, D.A., Ahmedna, M.A., Niandou, M. A. S. 2010. Short-term CO₂ mineralization after additions of biochar and switchgrass to a Typic Kandiudult. *Geoderma* 154: 281-288.
- Nelson, N. O., Agudelo, S. C., Yuan, W. and Gan, J., 2011. Nitrogen and Phosphorus Availability in Biochar-Amended Soils. *Soil Science* 176: 218-226.
- Tammeorg, P., Tero, B., Asko, S., Juha H., 2012. Nitrogen mineralization dynamics of meat bone meal and cattle manure as affected by the application of softwood chips biochar in soil. *Maataloustieteen Päivät*. www.smts.fi
- Shinogi, Y., 2004. Nutrient leaching from carbon products of sludg', *ASAE/CSAE Annual International Meeting*, Paper number 044063, Ottawa, Ontario, Canada.
- Spokas, K. A., Cantrell, K. B., Novak, J. M., Archer, D. W., Ippolito, J. A., Collins, H. P., Boateng, A. A., Lima, I. M., Lamb, M. C., McAloon, A. J., Lentz, R. D. and Nichols, K. A., 2012a. Biochar: A synthesis of its agronomic impact beyond carbon sequestration. *Journal of Environmental Quality*, vol 41, pp 973–989.
- Wardle, D.A., Nilsson, M.C., Zackrisson, O., 2008. Fire-derived charcoal causes loss of forest humus. *Science* 320, 629.
- Warnock, D. D., Lehmann, J., Kuyper, T. W., Rillig, M. C., 2007. Mycorrhizal responses to biochar in soil – concepts and mechanisms. *Plant and Soil* 300: 9-20.
- W.T. Tsai, S.C. Liu, H.R. Chen, Y.M. Chang, Y.L. Tsai, 2012. Textural and chemical properties of swine-manure-derived biochar pertinent to its potential use as soil amendment, *Chemosphere* 89: 198–203.

Tabel 2. Kadar N masing-masing jenis tanah pada inkubasi 7 hari dan 14 hari

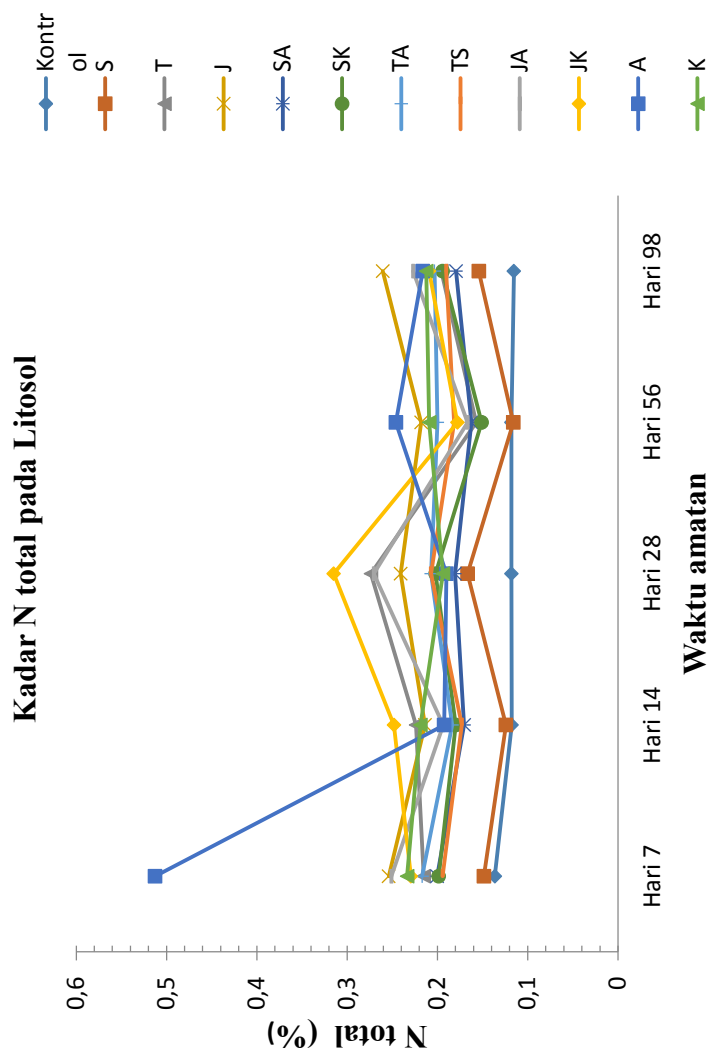
Perlakuan	inkubasi 7 hari						inkubasi 14 hari					
	Regosol			Litosol			Regosol			Litosol		
	Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev	
Kontrol	0.079	0.002	a	0.136	0.012	a	0.103	0.006	a	0.073	0.000	a
S	0.094	0.006	ab	0.148	0.010	a	0.101	0.002	a	0.117	0.021	b
T	0.109	0.005	ab	0.215	0.014	ab	0.127	0.012	a	0.115	0.013	b
J	0.113	0.011	ab	0.254	0.018	b	0.124	0.003	a	0.159	0.030	c
SA	0.123	0.005	ab	0.200	0.011	ab	0.132	0.008	a	0.121	0.018	b
SK	0.102	0.002	ab	0.199	0.004	ab	0.129	0.010	a	0.092	0.008	ab
TA	0.122	0.014	ab	0.217	0.008	ab	0.114	0.027	a	0.095	0.012	ab
TS	0.105	0.010	ab	0.194	0.014	ab	0.132	0.002	a	0.107	0.009	ab
JA	0.124	0.006	ab	0.251	0.016	b	0.118	0.011	a	0.112	0.007	b
JK	0.129	0.003	ab	0.229	0.022	b	0.130	0.020	a	0.126	0.022	b
A	0.185	0.011	b	0.513	0.298	c	0.136	0.026	a	0.126	0.021	b
K	0.124	0.008	ab	0.233	0.011	b	0.144	0.034	a	0.101	0.026	ab

*Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan antar jenis pupuk pada masing-masing tanah

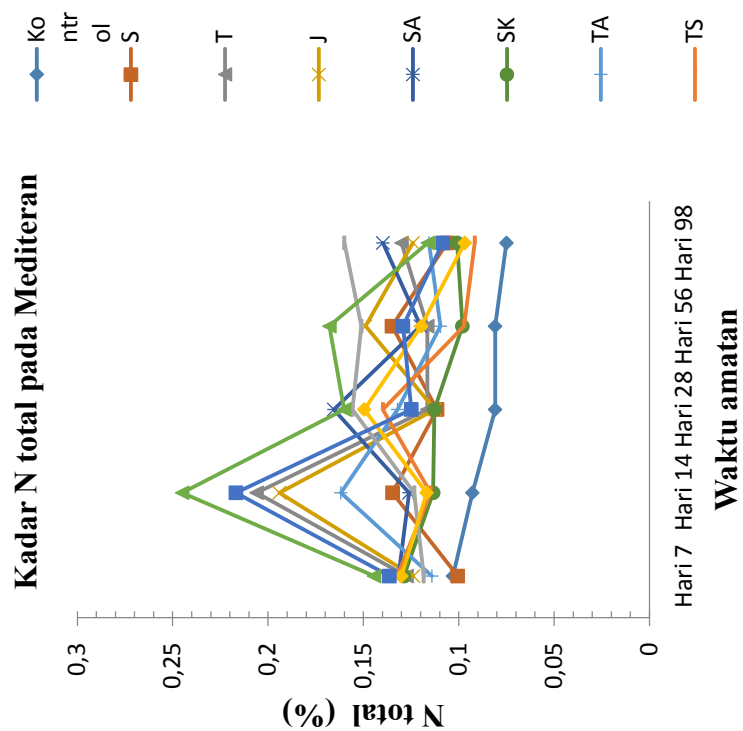
Tabel 3. Kadar N masing-masing jenis tanah pada inkubasi 28 hari, 56 hari, dan 98 hari

Perlakuan	inkubasi hari 28						inkubasi hari 56						inkubasi hari 98					
	Regosol			Litosol			Regosol			Litosol			Regosol			Litosol		
	Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev		Rata-rata	St dev	
Kontrol	0.069	0.014	a	0.118	0.006	a	0.069	0.014	a	0.118	0.006	a	0.081	0.011	a	0.115	0.005	a
S	0.081	0.007	a	0.167	0.010	b	0.085	0.005	b	0.116	0.005	a	0.135	0.005	cd	0.154	0.005	b
T	0.125	0.023	de	0.274	0.035	e	0.095	0.005	b	0.157	0.006	b	0.116	0.006	b	0.196	0.005	cd
J	0.140	0.005	e	0.241	0.006	d	0.128	0.007	c	0.218	0.017	d	0.149	0.010	de	0.260	0.010	g
SA	0.090	0.015	b	0.181	0.006	b	0.092	0.007	b	0.162	0.007	bc	0.120	0.010	bc	0.179	0.009	c
SK	0.107	0.010	b	0.202	0.007	c	0.092	0.008	b	0.151	0.010	b	0.098	0.007	a	0.194	0.007	cd
TA	0.111	0.000	cd	0.207	0.004	c	0.096	0.005	b	0.200	0.010	d	0.110	0.009	a	0.203	0.015	de
TS	0.110	0.008	cd	0.207	0.006	c	0.093	0.006	b	0.181	0.010	cd	0.097	0.006	a	0.190	0.010	cd
JA	0.115	0.003	cd	0.270	0.019	e	0.128	0.007	c	0.167	0.006	bc	0.151	0.012	de	0.227	0.015	f
JK	0.115	0.003	cd	0.315	0.004	f	0.130	0.010	c	0.178	0.004	cd	0.120	0.009	bc	0.209	0.010	de
A	0.115	0.001	cd	0.190	0.000	c	0.097	0.006	b	0.246	0.025	e	0.129	0.009	bc	0.216	0.015	ef
K	0.106	0.004	b	0.194	0.000	c	0.090	0.010	b	0.209	0.012	d	0.168	0.007	e	0.212	0.007	ef

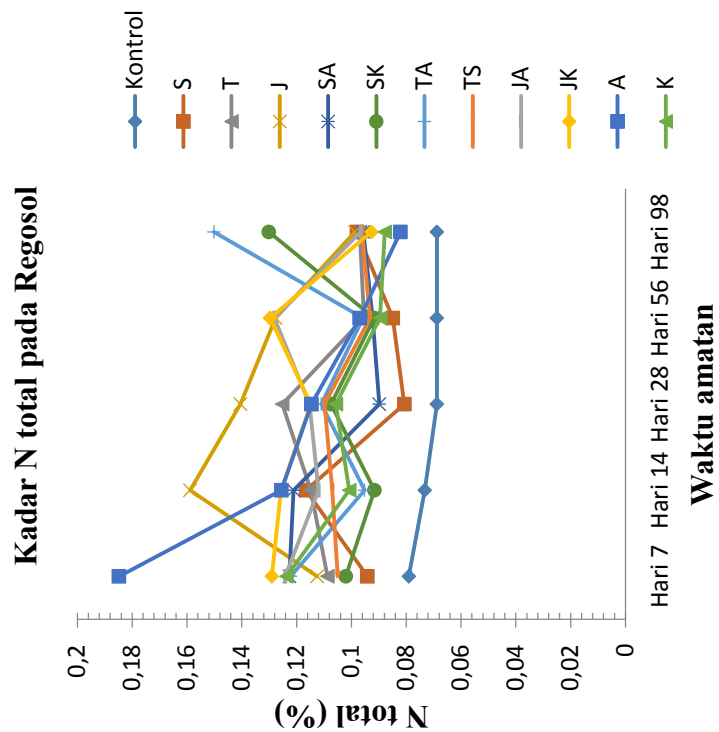
*Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan antar jenis pupuk pada masing-masing tanah



Gambar 1. Pengaruh biochar dan pupuk organik terhadap kadar N total tanah Litosol



Gambar 2. Pengaruh biochar dan pupuk organik terhadap kadar N total tanah Mediteran



Gambar 3. Pengaruh biochar dan pupuk organik terhadap kadar N total tanah Regosol

PENGELOLAAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PRODUKSI ASAP CAIR DARI TONGKOL JAGUNG DAN UJI EFEKTIVITASNYA TERHADAP ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* Fabricius)

Budy Rahmat,¹ Yaya Sunarya,¹ Suharjadiana¹, dan Arif Rahman¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi
email: budyrahmat@unsil.ac.id

ABSTRAK

Asap cair tongkol jagung (ATJ) diuji sebagai insektisida botani terhadap larva *Spodoptera litura*. Penelitian ini meliputi: (i) penentuan berbagai komponen hasil proses pirolisis limbah tongkol jagung dan redistilasi asap cair kasar ; dan (ii) uji aplikasi ATJ sebagai larvisida terhadap larva *S. litura*. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap, dan variabel yang diamati meliputi : mortalitas larva *S. litura* dan aktivitas antifeedant ATJ. Hasil percobaan menunjukkan bahwa, pirolisis selama 90 menit terhadap 1.000 g limbah tongkol jagung dihasilkan ATJ kasar, bio-oil, tar, dan arang dengan jumlah masing-masing 619,33 mL, 3,3 mL, 64,53 g, dan 160,5 g. Hasil redistilasi ATJ kasar diperoleh rendemen 542,77 mL per 1.000 g limbah tongkol jagung. Perlakuan ATJ hasil redistilasi pada konsentrasi 2,5 sampai 4,0% menunjukkan kemampuan kerja larvasida yang rendah, tetapi memiliki aktivitas antifeedant yang memadai. Oleh karena itu, perlu diuji pada konsentrasi yang lebih tinggi dan dicampur dengan bahan-bahan sinergis lainnya.

Kata Kunci: Asap cair, pirolisis, *Spodoptera litura*, tongkol jagung

1. PENGANTAR

Produksi inti jagung Indonesia pada tahun 2014 sebesar 19.032.677 ton. Sedangkan jumlah tongkol jagung adalah 14.967.211 ton (Faiz *et al.*, 2016) dan kuantitas limbah biomassa jagung termasuk tongkol jagung adalah 35% (Haluti, 2016).

Biomassa limbah dapat dikonversi untuk menghasilkan bahan yang berguna dengan metode termokimia meliputi: gasifikasi, pirolisis, dan karbonisasi (Donate, 2014). Melalui proses pirolisis, biomassa dikonversi menjadi: arang, asap cair, tar, dan minyak. Asap cair menunjukkan potensi dalam mengusir serangga dan mengurangi serangan hama kedelai (Pangnakorn *et al.*, 2010).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan dan memanfaatkan asap cair dari limbah tongkol jagung serta untuk menilai efek larvasidanya terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

2.1.1. Persiapan asap cair tongkol jagung (ATJ)

Limbah tongkol jagung diperoleh dari empat lokasi berbeda (masing-masing 2 kg) mewakili penampung jagung di Kota Tasikmalaya. Limbah itu dicampur secara homogen dan kemudian dikeringkan sampai mencapai kelembaban 20%.

2.1.2. Persiapan larva *Spodoptera litura*

Larva *S. litura* yang dikumpulkan dan dipelihara menjadi pupa mengikuti prosedur Tukaram *et al.* (2014), yaitu pupa itu disimpan secara terpisah dari ngengat dalam botol plastik. Telur yang dihasilkan ngengat dikumpulkan dalam botol untuk diinkubasi pada 27 ± 1 °C dan kelembaban relatif 70-80% hingga menetas menjadi larva.

2.2. Metode

2.2.1. Pembuatan ATJ kasar dan pengamatan parameter

Asap cair tongkol jagung (ATJ) kasar dihasilkan mengikuti prosedur Rahmat *et al.* (2014), yaitu 1.000 g Limbah tongkol jagung dipanaskan sampai 450 °C selama 90 menit. Parameter yang diamati adalah kuantitas : ATJ, tar, minyak, dan arang.

2.2.2. Redistilasi ATJ

Perangkat yang disiapkan untuk peralatan redistilasi, terdiri dari: boiler, pemanas, kondensor, termometer, dan gelas Erlenmeyer. Setelah perangkat dirakit, sampel ATJ kasar dimasukkan ke dalam boiler. Boiler dipanaskan pada 100 hingga 120 °C selama masih dihasilkan tetesan distilat ATJ.

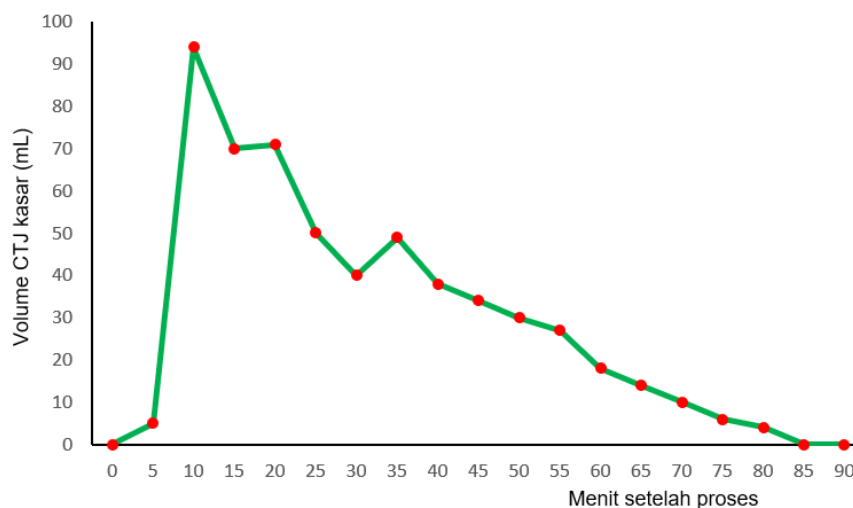
2.2.3. Rancangan percobaan untuk menguji efikasi ATJ

Uji keefektifan enam konsentrasi ATJ terhadap mortalitas dan intensitas makan *S. litura*, yaitu: V_0 (0,0% sebagai kontrol), V_1 (2,0%), V_2 (2,5%), V_3 (3,0%), V_4 (3,5%), V_5 (4,0%), dan C (larutan λ -cyhalothrin 0,25% sebagai pembanding). Daun kedelai segar (2 g) dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi selama 2 menit, kemudian dikeringkan selama 10 menit. Lalu daun itu ditempatkan dalam botol plastik berdiameter 12 cm dan tinggi 8 cm dan dipelihara 10 ekor larva instar ketiga *S. litura*. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan empat pengulangan. Data dianalisis varians dan uji Berganda Duncan (Gomez dan Gomez, 1983).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembentukan ATJ

Laju yang diukur meliputi: (i) volume ter; dan (ii) volume ATJ kasar diukur setiap periode 5 menit selama proses tersebut (Gambar 1).



Gambar. 1 Pembentukan ATJ kasar per menit

Miranda *et al.* (2017) mengatakan bahwa, pirolisis adalah proses dekomposisi termal komponen organik dalam biomassa tanpa adanya oksigen pada berbagai suhu. Produk pirolisis biomassa adalah kombinasi yang kompleks dari produk pirolisis selulosa, hemiselulosa, lignin dan ekstraktif; setiap komponen memiliki karakteristik kinetiknya sendiri. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang optimal, suhu harus dijaga pada kisaran karbonasi (tidak melebihi 500 ° C). Selanjutnya, dilaporkan bahwa komposisi produk karbonisasi adalah sebagai berikut: gas (35%), cair (30%), dan padat (35%). Jika suhu melebihi 500 ° C atau bahkan mencapai 800 ° C, gasifikasi akan terjadi dan menghasilkan gas (85%), cairan (tar 5%), dan padat (10%) (Brigwater, 2005).

3.2. Kuantitas dan Sifat Komponen

Karbonisasi 1.000 g limbah tongkol jagung masing-masing menghasilkan ATJ, minyak, ter, dan arang dengan jumlah rata-rata 619,33 mL, 3,3 mL, 64,53 g, dan 160,5 g (Tabel 1).

Table 1. Rendemen produk pirolisis dari 1.000 g tongkol jagung

Ulangan	Komponen hasil pirolisis				ATJ hasil Redistilasi	
	Bioarang (g)	ATJ kasar (mL)	Ter (g)	Minyak (mL)	mL	%
1	129,8	689	63,4	3,2	585,6	84,99
2	191,1	560	68,4	3,1	498,8	89,07
3	160,5	604	61,8	3,6	543,9	90,05
Rata-rata	160,5	619,33	64,53	3,3	542,77	88,04
%-w	16,05	63,17	6,45	0,42	55,36	

Hasil dan komposisi produk pirolisis dapat bervariasi tergantung pada bahan baku, konfigurasi reaktor dan kondisi pirolisis. Suhu rendah dan waktu tinggal volatil yang panjang mengarah ke produksi arang.

Table 2. Sifat fisika dari asap cair tongkol jagung hasil redistilasi

Parameter	Hasil
pH	3,3
Densitas (ρ)	1,02 g/mL
Warna	Coklat-kekuningan

Asap cair yang dihasilkan memiliki sifat fisik yang ditunjukkan pada Tabel 2, yang memenuhi persyaratan untuk standar nasional (Yashimoto, 1994). Oleh karena itu, prioritas penelitian pertama kami adalah untuk menguji efektivitas ATJ dalam aplikasi agrokimia.

3.3. Aktivitas larvasidal ATJ

Table 3. Efek ATJ terhadap larva *S. litura* setelah tujuh hari inkubasi

Perlakuan	Aktivitas larvasida / Mortalitas (%)		Aktivitas Antifeedant (%)	
V ₀ (ATJ 0,0%)	0,00	a	0,00	a
V ₁ (ATJ 2,0%)	0,00	a	15,80	b
V ₂ (ATJ 2,5%)	5,28	a	20,83	bc
V ₃ (ATJ 3,0%)	13,05	b	24,17	c
V ₄ (ATJ 3,5%)	14,43	b	33,33	d
V ₅ (ATJ 4,0%)	16,67	b	44,92	e
C (λ -cyh. 0,25%)	66,67	c	70,83	f

Catatan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 5%. * Data setelah ditransformasikan dengan $\sqrt{x + 1}$.

Efek ATJ sebagai larvasida dan antifeedant masih di bawah insektisida pembanding. Kondisi ini disebabkan oleh konsentrasi ATJ masih relatif rendah; dan dalam insektisida yang mapan bahan aktifnya diformulasikan dengan zat-zat sinergis lainnya, termasuk: perata, stiker, pengemulsi, penstabil, dll. Sebagai hasil eksperimen laboratorium, oleh Wagiman *et al.* membuktikan bahwa LC50 dari asap cair pada kematian wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) pada 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan masing-masing adalah 12,89, 11 dan 9,94%. Asap cair ini pada konsentrasi 12,5% layak untuk digunakan sebagai aplikasi yang direkomendasikan. Untuk menghasilkan pestisida siap pakai, Gauge (2010) menyarankan suatu bahan aktif perlu ditingkatkan dalam konsentrasi dan kemurnian. Lebih lanjut, bahan aktif perlu dicampur dengan bahan lain seperti perata, stiker, emulsifier, dll, yang dapat meningkatkan efektivitasnya secara signifikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pirolisis selama 90 menit terhadap 1.000 g dihasilkan : asap cair tongkol jagung (ATJ), minyak, ter, dan arang masing-masing 619,33 mL, 3,3 mL, 64,53 g, dan 160,5 g.

Hasil redistilasi ATJ kasar diperoleh rendemen 542,77 mL per 1.000 g limbah tongkol jagung. ATJ hasil redistilasi memiliki sifat fisik berikut: pH 3,3, berat jenis 1,02 g/mL, warna coklat kekuningan, dan memenuhi persyaratan untuk standar nasional.

ATJ pada konsentrasi 2,5 hingga 4,0% menunjukkan aktivitas larvasida yang rendah, tetapi memiliki sifat antifeedant yang memadai. Oleh karena itu, harus diuji pada konsentrasi yang lebih tinggi dan harus dicampur dengan bahan-bahan sinergis lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih atas dukungan Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Pendidikan Tinggi Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi RI pada Perjanjian Hibah Penelitian Berbasis Kompetensi No.050/ UN58.21/LT/2018.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bridgwater, A.V., 2005. Biomass Fast Pyrolysis. *Thermal Science*, 8(2): 21-49
- Donate, P. M., 2014. Green synthesis from biomass. *Chem Biol Technol Agric.*, 1(4):1–8. doi:10.1186/s40538-014-0004-2
- Faiz, T.A., Harahap, L.A., dan Daulay, S.B., 2015. Pemanfaatan Tongkol Jagung dan Limbah Teh sebagai Briket Arang. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4(3): 427-432.
- Gomez K., A., dan Gomez A., A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Gouge, T., 2010, *Understanding Pesticide Formulations*. Formulations Dev. Bayer ES. Tersedia di http://www.cdpr.ca.gov/docs/emon/surfwrtr/presentations/gouge_formulation_050510.pdf . Diakses 21 Mei 2016.

- Haluti, S., 2016. Pemanfaatan Potensi Limbah Tongkaol Jagung sebagai Bioetanol melalui Proses Fermentasi di Wilayah Provinsi Gorontalo. *Journal Tech.*, 4 (1):28-31.
- Pangnakorn, U., Watanasorn, S., Kuntha, C. and Chuenchooklin, S., 2010. Effect of Wood Vinegar and Fermented Liquid Organic Fertilizer on Soyben Cultivated under Drought Conditions. *ISSAAS Journal*, 16(2): 67-73.
- Rahmat, B., Pangesti, D., Natawijaya, D., Sufyadi, D., 2014. Generation of wood-waste vinegar and its effectiveness as a plant growth regulator and pest insect repellent. *BioResource*, 9(4):6350-6360.
- Miranda, R., Sosa, C., Bustos, D., Carrillo, E., and Cantú, M.R., 2012. *Characterization of Pyrolysis Products Obtained During the Preparation of Bio-Oil and Activated Carbon*. www.intechopen.com. (Diakses 24 Oktober, 2017).
- Tukaram A.H., Hosamani, A.C., Naveena, R. and Santoshagowda, G.B., 2014. Bioassay of Flubendianmide on Spodoptera litura (Fab) Population Collected from Different Host Crops. *Inter. J. Sci., Environ. Technol.*, 3(6): 2225-2230.
- Wagiman, F. X., Ardiansyah, A. and Witjaksono, 2014, Activity of Coconut-shell liquid-smoke as An Insecticide on The Rice Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens*). *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*, 9(9): 293-296.
- Yashimoto, T., 1994. *Present status of wood vinegar studies in Japan for agriculture usage. Proceeding of the 7th Internat. Congress of the Society for the Advancement of Breeding Researches in Asia and Oceania (SABRAO) and International Symposium of World Sustainable Agri. Ass.* pp. 811-820.

PENGENDALIAN PENYAKIT MOSAIK VIRUS TULAR APHID PADA CABAI MERAH YANG RAMAH LINGKUNGAN

Darini Sri Utami, Eny Rokhminarsi, Wiyantono
Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto
Email : darinisriut@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agens hayati *Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp. dalam mengendalikan penyakit mosaik virus tular aphid, juga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial, terdiri dari enam perlakuan yaitu penularan virus dan tanpa agens hayati (kontrol), tanpa penularan virus, dan pemberian *Bacillus* sp, 3) penularan virus, dan pemberian *Bacillus* sp, 4) tanpa penularan virus, dan pemberian *Fusarium cf. solani*, 5) penularan virus dan pemberian *Fusarium cf. solani*, dan 6) penularan virus, dan pemberian insektisida amitraz. Variabel pengamatan meliputi masa inkubasi, intensitas penyakit, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah ranting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agens hayati *Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp, tidak dapat menekan intensitas penyakit, menunda masa inkubasi, dan meningkatkan jumlah ranting, tetapi dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 29,40% dan 26,56%, jumlah daun 23,47% dan 32%, serta menekan perkembangan tunas abnormal sebesar 42,4% dan 32,5% dibandingkan kontrol.

Kata kunci : pengendalian, penyakit mosaik, cabai merah

1. PENGANTAR

Tanaman cabai sebagai komoditas sayuran, selain memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, juga mempunyai nilai ekonomi tinggi (Roki, 2015). Tingginya kebutuhan cabai segar saat ini belum mampu diimbangi dengan ketersediaan produksi cabai dalam negeri oleh petani. Pasalnya, jumlah produksi cabai nasional cenderung berfluktuasi akibat cuaca ekstrem (Rostini, 2012), BPS (2016). Selain itu, tinggi rendahnya produksi cabai salah satunya dipengaruhi oleh serangan virus. Penyakit karena virus merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman cabai di Indonesia yang menyebabkan kehilangan hasil hingga 20-100 % (Sulandari *et al.*, 2006).

Penyakit oleh virus yang umum terjadi pada tanaman cabai adalah penyakit mosaik. Menurut Gunaeni dan Wulandari (2010), penyakit virus mosaik dapat disebabkan oleh beberapa viru yang menyerang baik *secara tunggal maupun gabungan*. Menurut Celliti (2004) dan Kallshwaraswamy *et al.* (2009), penyakit mosaik umumnya disebabkan oleh virus yang nonpersisten, yaitu golongan virus yang ditularkan oleh aphid dalam beberapa menit saja, sehingga walaupun disemprot dengan insektisida tidak efektif, karena pembawanya masih mampu menularkan virus.

Sampai sekarang tindakan pengendalian menggunakan pestisida kimia sebagai pengendalian terhadap aphid, mempunyai dampak pencemaran lingkungan, musnahnya musuh alami, dan timbulnya residu pestisida dalam tanaman. Oleh karena itu, diperlukan

cara pengendalian lain yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan agens hayati yaitu menggunakan jamur *Fusarium cf solani* dan bakteri *Bacillus* sp. Kelebihan agens hayati yaitu : mempunyai kapasitas reproduksi tinggi, siklus hidup pendek, relatif aman, selektif, mudah diproduksi dan sangat kecil kemungkinan terjadi resistensi (Prayogo *et al.*, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agens hayati *Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp. dalam mengendalikan penyakit mosaik virus yang ditularkan oleh serangga vektor *Aphis gossypii*, dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan *Screen house* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan dari bulan Januari hingga Maret 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih cabai merah, jamur *Fusarium cf. solani* (koleksi Wiyantono, 2013), bakteri *Bacillus* sp. berasal dari rhizosfer albasia (koleksi Utami, 1998), serangga *Aphis gossypii*, insektisida Rotraz, medium PDA, medium NA, pupuk NPK, pupuk kompos, dan benih cabai varietas Krida. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiksi, kamera, polibag, sangkar kain trico (sifon), mikroskop, timbangan digital, oven, *autoklaf*, *hand sprayer*, *haemocytometer*, *hand counter*, dan alat untuk isolasi dan sterilisasi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, untuk perlakuannya yaitu: KV₁ : penularan virus dan tanpa pemberian agens hayati, BV₀ : tanpa penularan virus, dan pemberian *Bacillus* sp (rhizosfer albasia, BV₁ : penularan virus, dan pemberian *Bacillus* sp (rhizosfer albasia), FV₀ : tanpa penularan virus, dan pemberian *Fusarium cf. Solani*, FV₁ : penularan virus, dan pemberian *Fusarium cf. Solan*, PV₁ : penularan virus, dan pemberian insektisida amitraz 200 g/L. Jumlah perlakuan yang diujikan sebanyak 6 perlakuan, jumlah ulangan sebanyak 4, sehingga ada 24 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman. Variabel pengamatan meliputi: masa inkubasi, intensitas penyakit, tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah tunas. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf kesalahan 5 % dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Garis besar pelaksanaan penelitian: melalui berbagai tahap, yaitu persiapan media tanam (tanah andosol:pupuk kompos 1:1), pembuatan sangkar kain trico, perbanyakan dan penyiapan suspensi *Fusarium cf. solani* yaitu 0,9x10⁷/ml. dan *Bacillus* sp yaitu 1,8417x10⁷/ml., penyiapan vektor dan perlakuan sebagai berikut: kutu daun *Aphis gossypii* dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi daun cabai bergejala mosaik (disemprot dengan jamur *Fusarium*/ bakteri *sesuai perlakuan*) , setelah daun kering digunakan untuk peracunan makanan. *Aphis gossypii* diberi makan daun

bergejala mosaik virus selama 1 menit (afp) setelah itu kutu daun dipindahkan ke dalam tabung reaksi lain yang bertujuan untuk melaparkan kutu daun selama 1 menit, sebelum penularan pada tanaman cabai (ifp). Setelah kutu daun dilaparkan kemudian kutu daun tersebut diletakkan pada tanaman cabai sehat berumur 21 hari setelah tanam, saat jumlah daun 5-6 helai sebanyak 6 ekor per 2 tanaman per polibag, tanaman tersebut sebelumnya sudah disemprot sesuai perlakuan. Setelah vektor virus diinvestasikan pada tanaman cabai, kemudian ditunggu hingga dua hari, setelah itu vektor disemprot dengan insektisida amitraz.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masa Inkubasi dan gejala

Pada minggu ketiga, sudah terdapat beberapa tanaman yang menunjukkan gejala mosaik ditandai dengan tepi daun yang melengkung ke bawah yang kemudian daun tersebut akan menjadi bergelombang. Semakin bertambahnya umur, daun yang terserang mulai menjadi kerdil, bergelombang, dan diikuti dengan perubahan warna menjadi belang kuning, sesuai Hary (2006), untuk CMV pada cabai.

Berdasarkan hasil pengamatan di *screen house*, secara umum masa inkubasi pada perlakuan *Fusarium cf solani* (39,39 dan 40 hsi), lebih baik dibanding pada *Bacillus* sp (28, 29 hsi), lebih baik dibanding kontrol (23,24, 33 hsi), sedangkan pada kontrol amitraz 25, 38 hsi. Secara umum, perlakuan dengan masa inkubasi paling lama adalah perlakuan dengan menggunakan agens hayati *F. cf. solani*. Hal ini diduga bahwa pemberian agens hayati *F. cf. solani* dapat mengendalikan hama aphid, sehingga aphid tersebut sedikit makan pada tanaman dan tidak menularkan virus

2. Intensitas penyakit

Perlakuan tidak berpengaruh terhadap intensitas (Tabel 1), hal ini diduga karena periode perolehan dan penularan yang kurang sesuai, ifp 2 hari, afp 1 menit atau ada kesalahan teknis. Menurut Utami (1993), penularan virus dengan serangga vektor aphid secara non persisten pada tanaman inang dipengaruhi oleh periode lamanya perolehan (afp), periode lamanya penularan (ifp), juga dipengaruhi jenis tanaman indikatornya. Apabila infeksi virus sudah terjadi, kondisi lingkungan akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya konsentrasi virus, serta perkembangan gejala (Agrios, 2005).

Namun kontrol dan insektisida amitraz memiliki intensitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *F. cf. solani* (F) maupun *Bacillus* sp (B). Kurangnya kemempnaan agens hayati ini juga diduga keadaan lingkungan seperti suhu dan kelembaban di *screen house* kurang sesuai. Rerata suhu pada penelitian berkisar antara 26-31°C dan rerata kelembaban berkisar antara 68,3-81,3%. Menurut Panyasiri *et al.* (2007), suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *F. cf. solani* adalah 30-35°C

Tabel 1. Rerata intensitas penyakit pada perlakuan agens hayati

No	Perlakuan	Intensitas penyakit (%)			
		26 hsi	31 hsi	36 hsi	41 hsi
1	BV0	0,1306	1,4875	1,6187	1,2925
2	BV1	0,26	0,1887	0,1262	0,3937
3	FV0	0	0	0	0
4	FV1	0	0	0	1,4675
5	KV1	0,2875	1,07	2,635	5,4912
6	PV1	2,0837	3,385	3,5412	4,5325
F hit		0,8388	0,6973	0,73	0,7715
F table 5%		2,90	2,90	2,90	2,90

Keterangan: V0, V1 = tanpa penularan virus, dan penularan virus, K = tanpa perlakuan agens hayati, B = pemberian *Bacillus* sp., F = pemberian *Fusarium* cf. *solani*, P = pemberian insektisida amitraz.

3. Pengaruh Perlakuan terhadap tinggi tanaman, jumlah tunas dan daun

Tinggi tanaman

Bacillus sp dan *Fusarium* cf. *solani* dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 29,40% dan 26,56% dibandingkan kontrol. Menurut Anggun (2013) aplikasi PGPRF/PGPR (*Fusarium* cf *solani* dan *Bacillus* sp.) memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman tumbuh lebih cepat jika dibandingkan dengan tanaman tanpa aplikasi PGPRF/PGPR. Menurut Soesanto (2008) PGPR merupakan kelompok bakteri yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk membantu tanaman dalam suplai hara dan memperkuat terhadap serangan hama maupun patogen tanaman.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi, jumlah tunas, dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi tanaman				tunas		daun
	15 hsi	20 hsi	25 hsi	30 hsi	35 hsi	35 hsi	25 hsi
BV0	29,25	36,66	46,43	52,66 a	61,06 a	2,36 a	19 abc
BV1	30,21	40,16	48,11	52,62 a	58,93 a		21,12 a
FV0	32,65	41,80	48,93	55,56 a	61,12 a	2,20 a	20,87 ab
FV1	29,45	38,32	46,31	54,01 a	60,25 a	2,36 a	19,75 ab
KV1	26,01	31,21	37,95	41,83 b	46,56 b	2,88 b	16 c
PV1	28,08	35,87	43,70	47,12 ab	52,81 ab	2,51 ab	2,36 a
F hit				2,9			
				6	3,23	4,23	3,66
F tabel 5%				2,9			
				0	2,90	2,90	2,90

Keterangan: V0, V1 = tanpa penularan virus, dan penularan virus, K = tanpa perlakuan agens hayati, B = pemberian *Bacillus* sp., F = pemberian *Fusarium* cf. *solani*, P = pemberian insektisida amitraz.

Jumlah daun

Pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun cabai besar dapat dilihat pada Tabel 2. berbeda nyata pada pengamatan 25 hsi. *F. cf. solani* dan *Bacillus* sp dapat meningkatkan

jumlah daun sebesar 23,47% dan 32% dibandingkan dengan kontrol, lebih tinggi dibanding insektisida Amitraz. Menurut Anggun (2013) aplikasi PGPR pada tanaman mempengaruhi beberapa morfologi tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.. Menurut Nadeem *et al.* (2010), bahwa *Bacillus* sp. selain memacu pertumbuhan tanaman juga mampu melarutkan P untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. bakteri yang menghasilkan enzim fosfatase yang dapat memutuskan fosfat yang terikat oleh senyawa-senyawa organik menjadi bentuk yang tersedia, sehingga ketersediaan unsur P pada tanaman tercukupi (Vleesschauwer *et al.*, 2009).

Jumlah tunas

Jumlah tunas tanpa perlakuan agens hayati lebih besar 42,4% dan 32,5% dibandingkan dengan perlakuan agens hayati (*Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp.). Menurut Sudiono *et al.* (2011), bila serangan terjadi pada fase vegetatif jumlah tunas menjadi banyak namun pertumbuhan tanaman kerdil. Hal ini diperkuat oleh Mafhrukhin (2002), yang melaporkan bahwa perlakuan ekstrak akar dan daun *Mirabilis jalapa* berperan dalam menghambat perkembangan penyakit oleh virus, sehingga jumlah tunas sedikit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Agens hayati *Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp tidak berpengaruh terhadap masa inkubasi, dan intensitas penyakit mosaik virus.
2. Agens hayati *Fusarium cf. solani* dan *Bacillus* sp. mampu meningkatkan tinggi tanaman (30, 35 hsi) 29,40% dan 26,56%, jumlah daun (25 hsi) 23,47% dan 32% dan menekan jumlah tunas abnormal pada cabai (35 hsi) 42,4% dan 32,5% dibandingkan tanpa perlakuan agens hayati (kontrol).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi teknik peracunan makanan dengan agens hayati yang sama untuk mengendalikan penyakit mosaik virus pada tanaman cabai

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology, Fifth Edition*. Elsevier Academic Press. California. hal 79.
- Anggun. 2013. Pengaruh Plant Growth Promoting Rizobacteria Terhadap Biologi dan Statistik Demografi *Aphis glycines* Matsumura pada Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Celleti, M. 2004. Virus Disease in Vegetable Crops. <http://www.omefra.gov.on.ca/English/crops/hort/news/hortmatt/2004/14hrt04a2.htm>. Diakses pada 18 Desember 2016.

- Gunaeni, N. dan A.W. Wulandari. 2010. Cara pengendalian nonkimiawi terhadap serangga vektor dan intensitas serangan penyakit virus mosaik pada tanaman cabai. *J.Hort.* 20(4):368-376.
- Hary, K. 2006. Potensi *Bacillus subtilis* Sebagai Agens Penginduksi Ketahanan Tanaman Cabai Terhadap *Cucumber Mosaic Virus (CMV)*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herminanto, Wiyantono, D.S. Utami., dan Sudjarwo. 2012. Kajian Pemanfaatan Nilam Dan Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) di Kabupaten Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional*. LPPM Unsoed hal 96-103.
- Kalleshwaraswamy, C.M., N.K. Krishna, M.R. Dinesh, K.N. Chandrashekar, and M. Munjunatha. 2009. Evaluation of insecticides and oil on aphid vectors for the management of Papaya Ringspot Virus (PRSV). *J.Agric.* 22(3):1251-1256.
- Mafrukhin, M. 2002. Pemanfaatan Agensia Antiviral *Mirabilis jalapa* L. untuk Menekan Penyakit Mosaik Virus pada Tanaman Cabai. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Nadeem, A.M., Z.A. Zahir, M. Naveed, H.N. Asghar and M. Arshad. 2010. Rhizobacteria capable of producing acc-deaminase may mitigate salt stress in wheat. *Soil Sci Soc Am Journal*. 74:533-542.
- Panyasiri, C., T. Attahom, and H.M. Poehling. 2007. Pathogenicity of entomopathogenic fungi-potential candidates to control insects pests on tomato under protected cultivation in Thailand. *J.Plant Diseases and Protection* 114(6): 278-287.
- Prayogo, Y., W. Tengkano, dan Marwoto. 2005. Prospek cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* pada kedelai di Lampung dan Sumatera Selatan. *Jurnal HPT Tropika* 43(1):36-44.
- Roki. 2015. Pertumbuhan dan hasil cabai merah pada andisol dengan pemberian berbagai sumber pupuk organik dan jenis endomikoriza. *J.Floratek*. 10(2):34-43.
- Rostini, N. 2012. *9 Strategi Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. Agromedia. Jakarta. hal 41.
- Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. hal 65
- Sudiono, S. S. Hidayat., Rusmilah, S. and Soemartono, S. 2001. Deteksi Molekuler dan Uji Kisaran Inang Virus Gemini Asal Tanaman Tomat. *Prosid. Konggres Nasional XVI*. PFI. Bogor. 22-24 Agustus
- Sulandari, S., R. Suseno, S.H. Hidayat, J. Hardjosudarmo, dan S. Sosromarsono. 2006. Deteksi dan kajian kisaran inang penyebab penyakit daun keriting kuning cabai. *J.Tropika*. 13(1):1-6.
- Utami, D.S. 1993. Kajian Penularan Virus Bawang Putih Tertular Afid pada Beberapa Tanaman Indikator. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Vlesschauwer, D.D., L. Chernin, and M.M. Hofie. 2009. *Differential effectiveness of Serratia plymuthica IC 1270-induced systemic resistance against hemibiotrophic and necrotrophic leaf pathogens in rice*. BMC Plant Biology.

Pemanfaatan Daun *Piper sarmentosum* untuk Mengendalikan Hama Bubuk Beras *Sitophilus oryzae* pada Beras Simpanan

Dian Islamy dan Edhi Martono

ABSTRAK

Salah satu hama penting yang menyerang beras dalam simpanan adalah bubuk beras *Sitophilus oryzae*. Hama ini kebanyakan masih dikendalikan dengan menggunakan bahan kimia sintetik. Di alam terdapat alternatif bahan yang dapat dicoba untuk dipergunakan mengendalikan hama tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan salah satu bahan tumbuhan, yakni daun *Piper sarmentosum* untuk mengendalikan *Sitophilus oryzae*. Dua metode uji, yakni uji kontak dan uji fumigasi dipergunakan memastikan sifat pengendalian bahan tumbuhan ini terhadap bubuk beras stadium imago pada beras simpanan. Pengujian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan konsentrasi bahan uji 0; 0,25; 0,5; 1; 2 dan 4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji kontak, konsentrasi di atas 2% mampu menyebabkan kematian lebih dari 50% serangga uji. Uji fumigasi menunjukkan hasil yang lebih baik, konsentrasi 0,25% telah dapat menyebabkan kematian 97% serangga uji, sementara konsentrasi lain di atas konsentrasi tersebut menyebabkan kematian 100%.

1. PENGANTAR

Salah satu permasalahan utama yang mengakibatkan penurunan kualitas beras di penyimpanan yaitu adanya serangan *Sitophilus oryzae* L. Kerusakan yang disebabkan *Sitophilus oryzae* berkisar antara 10-20% dari keseluruhan produksi. Kehilangan hasil akibat serangan *S. oryzae* dapat mencapai 70% (Andrianto *et al.*, 2016; Phillips dan Throne, 2010). *S. oryzae* dapat mengakibatkan kerugian ekonomi baik berupa susut bobot maupun susut mutu, seperti perubahan warna dan rasa, penurunan nilai gizi, serta kontaminasi oleh sisa bagian tubuh dan kotoran serangga (Wulandari *et al.*, 2014).

Coleoptera merupakan jenis hama pascapanen yang dominan. Genus *Sitophilus* disebut juga hama bubuk atau *weevil*. *Sitophilus* spp merupakan hama penting bersifat kosmopolitan dan menyerang bahan pasca panen seperti beras, jagung, kedelai, kacang hijau, kacang tanah, dan kelapa kering (Hill, 1990). Sampai saat ini pestisida sintesis masih banyak digunakan untuk mengendalikan jenis hama ini. Namun karena dampak samping dan akibat negatif penggunaan bahan kimia sintesis semakin membahayakan kualitas hidup dan lingkungan, penggunaannya pun diminimalkan. Salah satu upaya adalah meningkatkan peran pestisida hayati dan nabati. Telah banyak bukti ilmiah hasil penelitian bahwa pestisida jenis ini memiliki potensi bila dimanfaatkan dengan optimal, dan dapat mengurangi penggunaan pestisida sintesis pencemar lingkungan serta penyebab residu berbahaya yang dapat terbawa tanaman (Supriadi, 2013).

Salah satu jenis tumbuhan yang telah dicoba digunakan sebagai bahan aktif pembuatan pestisida nabati adalah daun sirih hutan, *Piper sarmentosum*. Tumbuhan ini

diketahui dapat berfungsi sebagai insektisida, larvasida, selain nilai obatnya sebagai bahan anti-neoplastik, hipoglisemia dan anti-oksidan. Kandungan kimia duan tumbuhan ini diantaranya adalah saponin, polifenol, flavonoid dan minyak atsiri (Winarto, 2007) .

Berdasarkan penelitian Indriati dan Samsudin (2014), diketahui bahwa bubuk etil asetat buah *Piper retrofractum*, *P. aduncum*, *P. cubeba*, dan *P. sarmentosum* berpotensi sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan *Helopeltis antonii* pada kakao karena bersifat insektisidal. Sudah banyak dilakukan penelitian pada hama gudang dengan memanfaatkan beberapa spesies tanaman sirih. Andrianto *et al.* (2016), menyatakan bahwa pengendalian yang dapat dilakukan di dalam penyimpanan beras terhadap serangan hama *S. oryzae* yaitu dengan menggunakan tepung buah *P. aduncum* L. pada dosis 6 g/100 g beras. Daun dan buah *P. aduncum* diketahui berpotensi sebagai insektisida nabati yang mengandung bahan aktif seperti piperin, piperisida, piperlonguminin, dan guininsin.

Karena itulah diselenggarakan suatu penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh pemberian bubuk daun *P. sarmentosum* sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas *S. oryzae*, serta menentukan cara aplikasi dan jumlah konsentrasi yang paling efektif menyebabkan mortalitas pada *S. oryzae*.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018 sampai dengan bulan Juli 2018. Penelitian ini dilakukan di Sub Laboratorium Entomologi, Laboratorium Ilmu Hama Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pembiakan Serangga Uji

Kumbang *S. oryzae* diperoleh dengan melakukan perbanyakan terlebih dahulu agar diperoleh serangga sebanyak 500 ekor dan generasi imago yang sama yaitu lima generasi. 50 ekor *S. oryzae* diletakkan dengan campuran beras 200 gr pada wadah ukuran 2 liter. Wadah ditutup dengan kain kasa atau kain tipis sebagai ventilasi dan diberikan label. Pembiakan dilakukan pada ruang dengan suhu sekitar 26-30°C dan 70-75% RH. Wadah beras dibiarkan sampai telur menetas sampai menjadi imago. Setelah melalui lima generasi, imago *S. oryzae* digunakan sebagai serangga uji pada beberapa perlakuan percobaan.

Persiapan dan Pembuatan Bubuk Daun *P. sarmentosum*

Daun *P. sarmentosum* diperoleh dari wilayah Blimbingsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta. Setelah dipetik, daun dicuci dengan air mengalir, lalu ditiriskan. Kemudian daun dikeringanginkan sampai benar-benar kering. Kemudian daun dipotong-

potong dan dihancurkan dengan blender lalu daun disaring. Hasil penyaringan ini adalah bubuk daun yang akan dipakai untuk perlakuan pada *S. oryzae*.

Pengujian Bubuk Daun *P. sarmentosum* Terhadap *S. oryzae* dengan Metode Kontak

Pengujian toksisitas daun *P. sarmentosum* terhadap *S. oryzae* dilakukan dengan menggunakan 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, dan 1 g bubuk daun yang masing-masing dicampur dengan 20 g beras pada wadah bervolume 500 mL dan setiap perlakuan memiliki empat ulangan. Berat bahan perlakuan ini sebanding dengan lima konsentrasi bubuk daun (0.25%, 0.5%, 1.0%, 2.0%, 4.0, dan 5.0%). Wadah bersama isinya kemudian digoyang perlahan agar beras tercampur rata dengan bubuk daun. Untuk perlakuan kontrol, wadah hanya diisi beras tanpa bubuk daun. Sebanyak 25 imago *S. oryzae* dimasukkan dalam wadah pengujian. Wadah kemudian ditutup dengan kain kasa dan diikat karet. Populasi imago diamati setiap hari selama 8 hari. Mortalitas dilihat dari imago yang saat disentuh diam, tidak menunjukkan respon apapun. Imago yang diduga telah mati, diambil dengan menggunakan kuas lalu diletakkan di atas kertas putih dan dibiarkan sekitar 30 menit untuk meyakinkan serangga telah mati. *S. oryzae* yang telah mati kemudian dihitung. Persentase kematian imago (M) dihitung dengan rumus (Khasanah, 2015) :

$$M = \frac{\text{Jumlah imago yang mati}}{\text{Jumlah imago keseluruhan}} \times 100\%$$

Pengujian Fumigasi *P. sarmentosum* Terhadap *S. oryzae*

Pengujian untuk mengetahui dampak toksisitas fumigasi daun *P. sarmentosum* terhadap mortalitas *S. oryzae* dengan menggunakan 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, dan 1 g bubuk daun yang masing-masing diletakkan pada kain kasa yang ujungnya diikat. Kain berisi bubuk ditempatkan pada bagian bawah wadah berukuran 1 liter, dengan empat ulangan. Duapuluh lima ekor imago *S. oryzae* dimasukkan ke dalam selang berukuran panjang 8 cm dan diisi 20 g beras. Kedua sisi selang ditutup erat dengan kain kasa, lalu selang digantungkan dengan kawat lentur pada tutup wadah dan ditutup rapat. Populasi imago diamati setiap hari selama 5 hari. Mortalitas dilihat dari imago yang saat disentuh diam, tidak menunjukkan respon apapun. Imago yang diduga telah mati, diambil dengan menggunakan kuas lalu diletakkan di atas kertas putih dan dibiarkan sekitar 30 menit untuk meyakinkan serangga telah mati. *S. oryzae* yang telah mati kemudian dihitung. Persentase kematian imago (M) dihitung dengan rumus (Khasanah, 2015) :

$$M = \frac{\text{Jumlah imago yang mati}}{\text{Jumlah imago keseluruhan}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Bubuk Daun *P. sarmentosum* Terhadap *S. oryzae* dengan Metode Kontak Mortalitas imago

Hasil pengujian pada bubuk daun *P. sarmentosum* dengan metode kontak/lambung pada imago *S. oryzae* menyebabkan mortalitas. Konsentrasi bubuk daun menentukan jumlah imago yang mengalami mortalitas, semakin tinggi konsentrasi bubuk daun maka mortalitas serangga juga akan semakin tinggi. Pada perlakuan tanpa bubuk daun *P. sarmentosum*, imago *S. oryzae* tidak menunjukkan mortalitas. Mortalitas imago pada berbagai konsentrasi terlihat dari tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas Imago *Sitophilus oryzae* dengan Metode Kontak

Perlakuan	Imago yang mati hari ke-8	Mortalitas (mean \pm S.E., (%))
5%	100	100 (25 \pm 0.000) ^c
4%	99	99 (24.75 \pm 0.250) ^c
2%	52	52 (13.00 \pm 2.121) ^b
1%	7	7 (1.75 \pm 0.250) ^a
0.5%	2	2 (0.50 \pm 0.289) ^a
0.25%	2	2 (0.50 \pm 0.289) ^a
Kontrol	0	0 (0.00 \pm 0.000) ^a

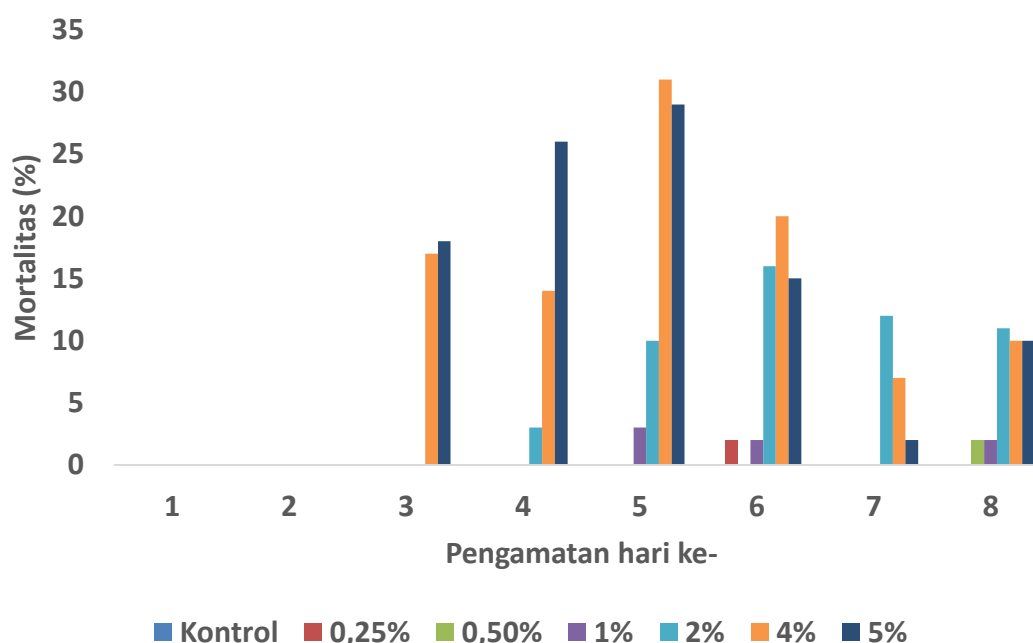
Keterangan: Jumlah imago keseluruhan awalnya sebanyak 100 ekor/ perlakuan
Nilai (mean \pm S.E., (%)) dalam kolom yang sama dengan variabel yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. Tingkat signifikasi $\alpha = 0.05$

Berdasarkan tabel 1 di atas, semakin tinggi konsentrasi bubuk daun *P. sarmentosum*, mortalitas imago yang terjadi juga semakin besar. Selang konsentrasi yang diujikan yakni 0,25-5%, mengakibatkan mortalitas imago *S. oryzae* sebesar 2-100%. Perlakuan bubuk daun *P. sarmentosum* pada konsentrasi kontrol; 0,25%; 0,5%; dan 1% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Konsentrasi 2% menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol dan semua konsentrasi lainnya. Konsentrasi 4% dan 5% saling menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan semua konsentrasi di bawahnya. Konsentrasi tinggi menyebabkan senyawa racun yang dikeluarkan oleh bubuk daun *P. sarmentosum* semakin besar pula.

Mortalitas imago diduga karena terjadinya keracunan pada saat imago memakan beras yang tercampur bubuk daun. Semakin banyak bubuk daun yang termakan, racun yang masuk ke dalam perut/ lambungnya juga semakin banyak. Dugaan lainnya karena adanya bubuk daun *P. sarmentosum* yang masuk ke dalam tubuh melalui lubang alami pada imago tersebut. Setelah masuk ke dalam tubuh imago, senyawa piperamidin akan bekerja sebagai racun saraf dengan menghambat aliran impuls saraf pada akson dan

berakibat gerakan tidak teratur serta kejang, dan akhirnya mati (Andrianto, 2016). Bubuk daun *P. sarmentosum* diperkirakan memiliki bioaktivitas sebagai insektisida yang dapat bekerja sebagai racun kontak/lambung.

Mortalitas imago setiap hari berfluktuasi. Mortalitas imago *S. oryzae* yang diberi perlakuan bubuk daun (Gambar 1) menunjukkan bahwa mortalitas baru nampak pada hari ketiga yaitu pada konsentrasi 4% dan 5%. Rata-rata mortalitas tertinggi terjadi pada hari ke lima setelah perlakuan. Hari-hari berikutnya mortalitas mulai menurun, diduga dikarenakan senyawa bioaktif dalam bubuk daun menghilang, karena umumnya bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang terdegradasi oleh kondisi lingkungan. Dadang & Priyono (2008) mengistilahkan hal ini dengan menyebut bahwa persistensi insektisida nabati rendah.



Gambar 1. Pola perkembangan mortalitas imago *S. oryzae* menggunakan bubuk daun *Piper sarmentosum* dengan metode kontak

Pola perkembangan mortalitas imago *S. oryzae* diatas menunjukkan bahan aktif yang terkandung dalam bubuk daun *P. sarmentosum* memiliki cara kerja yang relatif cepat dalam mengakibatkan mortalitas serangga uji. Pada hari pertama dan kedua belum terjadi mortalitas karena daya kerja pestisida nabati diketahui lebih lambat dibandingkan dengan pestisida kimia. Pestisida nabati membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan pestisida kimia yang dapat langsung terlihat reaksinya. Pestisida nabati diketahui lebih ramah lingkungan dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan (Tohir, 2010).

Pengujian Bubuk Daun *Piper sarmentosum* Terhadap *Sitophilus oryzae* dengan Metode fumigasi

Pengamatan Mortalitas Imago *S. oryzae*

Pada pengujian dengan cara fumigasi, tanaman dan imago diletakkan terpisah dari bubuk daun. Pemberian bubuk *P. sarmentosum* berpengaruh sangat tinggi pada mortalitas imago. Bubuk daun mudah menguap menjadi gas dan masuk melalui pernafasan atau sistem trakea yang kemudian diedarkan ke seluruh tubuh imago. Senyawa racun yang masuk ke dalam tubuh kemudian terakumulasi sehingga menyebabkan mortalitas.

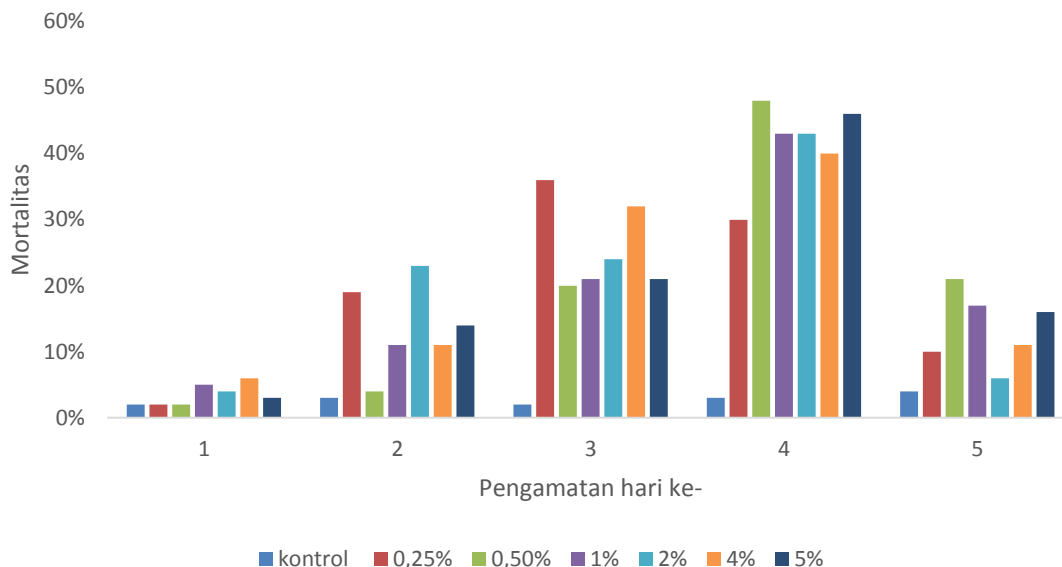
Tabel 2. Mortalitas Imago *Sitophilus oryzae* dengan Metode Fumigasi

Perlakuan	Imago yang mati hari ke 5	Mortalitas (mean \pm S.E., (%))
5%	100	100 (25.00 \pm 0.000) ^b
4%	100	100 (25.00 \pm 0.000) ^b
2%	100	100 (25.00 \pm 0.000) ^b
1%	97	97 (24.25 \pm 1.279) ^b
0,5%	95	95 (23.75 \pm 1.250) ^b
0,25%	97	97 (24.25 \pm 0.750) ^b
Kontrol	14	14 (3.50 \pm 0.289) ^a

Ket: Jumlah imago keseluruhan awalnya sebanyak 100 ekor/ perlakuan

Nilai (mean \pm S.E., (%)) dalam kolom yang sama dengan variabel yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. Tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$

Berdasarkan tabel 5.3 diketahui bahwa konsentrasi 0,25%- 5% tidak berbeda nyata antar perlakuan. Mortalitas serangga mencapai 95%-100%. Ini diduga karena senyawa pada daun *P. sarmentosum* lebih bersifat mempengaruhi sistem pernafasan imago *S. oryzae*. Data pada tabel 2. menunjukkan bahwa daun sirih hutan diduga bersifat insektisidal karena berkualitas racun nafas. Sebagaimana banyak diketahui, pengendalian yang biasa dilakukan di tempat penyimpanan hasil pertanian adalah dengan cara fumigasi. Insektisida berbentuk gas sehingga mudah masuk ke dalam sela-sela hasil pertanian. Namun, fumigasi hanya dapat dilakukan pada ruangan tertutup agar gas yang dihasilkan tidak hilang ke udara bebas (Djojsumarto, 2008).



Gambar 2. Mortalitas imago *S. oryzae* pada perlakuan bubuk daun *P. sarmentosum* metode fumigasi

Gambar 2. menunjukkan bahwa tingkat kematian imago *S. oryzae* yang diberi perlakuan bubuk daun *P. sarmentosum* metode fumigasi pada 1 dan 2 hari setelah perlakuan masih rendah untuk semua konsentrasi. Peningkatan kematian mulai tampak nyata pada 3 dan 4 hari setelah perlakuan dan ada kecenderungan meningkat sesuai dengan makin besarnya konsentrasi. Pada 5 hari setelah perlakuan, tingkat kematian imago tidak memperlihatkan penambahan, bahkan mengalami penurunan dari hari sebelumnya. Hal ini karena senyawa insektisidal yang mudah menguap menjadi semakin berkurang. Menurut Kardinan (2011), bahan aktif pestisida nabati tanpa campuran relatif mudah terdegradasi dan hilang di alam karena tidak adanya tambahan bahan untuk merekatkan bahan aktif pada sasaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pemberian bubuk daun *Piper sarmentosum* dengan metode kontak dan fumigasi menyebabkan mortalitas pada imago *Sitophilus oryzae*.
2. Metode yang paling efektif untuk mengendalikan imago *S. oryzae* adalah fumigasi dan jumlah konsentrasi yang paling efektif untuk menyebabkan mortalitas adalah 0.25%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, B., R. Rustam & A. Sutikno. 2016. Uji dosis tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap mortalitas hama *Sitophilus oryzae* L. pada beras di penyimpanan. Jom Faperta 3:1.
- Dadang & D. Priyono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Djojoseumarto, P. 2008. Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian. Kanisius, Yogyakarta.
- Hill, D.S., 1990. *Pests of Stored Products and Their Control*. CRC Press, Inc. Publishers. Boca Raton. Ann Arbor. Boston.
- Indriati, G & Samsudin. 2014. Aktivitas insektisida bubuk piperaceae terhadap *Helopeltis antonii* pada kakao. J. TIDP 1(1)
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 4(4): 262-278
- Khasanah, S. 2015. Efektifitas beberapa tepung biji tumbuhan sebagai insektisida botani terhadap *Tribolium* sp. (Coleoptera): Tenebrionidae pada biji kakao di penyimpanan. e-J Akrotekbis 3(1): 1-6.
- Phillips, J. & H. Throne. 2010. Biorational Approaches to Managing Stored-Product Insects. <doi: 10.1146/annurev.ento.54.110807.090451>. Diakses pada 11 Maret 2018.
- Supriadi. 2013. Optimasi Pemanfaatan Beragam Jenis Pestisida untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Tohir, A. 2010. Teknik bubuksi dan aplikasi beberapa pestisida nabati untuk menurunkan palatabilitas ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di laboratorium. Buletin Teknik Pertanian 15 (1): 37-40.
- Winarto, W.P. 2007. Tanaman Obat Indonesia Untuk Pengobatan Herbal: Jilid 3. Karya Sari Herba Media, Jakarta.
- Wulandari, S., S. Oemry & Y. Pangestiniingsih. 2014. Pengaruh tekstur butiran pada beberapa komoditas terhadap jumlah imago hama *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) di laboratorium. Jurnal Online Agroekoteknologi 2 (3): 1189 – 1195.

PENGENDALIAN PENYAKIT LUKA API DENGAN PENYEMPROTAN FUNGISIDA PADA BIBIT TEBU SEBELUM TANAM

Dita Widi Atmaja, Muliah

^{1,2}Jengkol Sugar Research Center, Perkebunan Nusantara X, Ltd.
Dusun Jengkol, Desa Plosokidul, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri 64175
E-mail : dita.viro@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit luka api disebabkan oleh jamur *Sporisorium scitamineum*. Penyakit ini terus menyebar di Indonesia, pada tahun 2017 tingkat infeksi luka api di wilayah kerja PTPN X mencapai 27,31% dan terus berkembang hingga saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan cara pengendalian penyakit luka api yang efektif dan aplikatif pada tanaman tebu sampai ditemukan varietas tahan luka api. Penelitian dilakukan pada bulan November 2017 di desa Plosokidul kecamatan Plosoklaten kabupaten Kediri, Jawa timur. Penelitian terdiri dari 3 perlakuan dengan 1 perlakuan sebagai kontrol, masing-masing perlakuan sebanyak 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 10 juring dengan panjang 10 meter. Perlakuan berupa aplikasi fungisida bahan aktif flutriafol dengan cara disemprotkan pada bibit tebu 2 jam sebelum tanam dengan dosis 1ml/L dan 2 ml/L. Kontrol berupa bibit yang tidak disemprot fungisida. Semua perlakuan dihitung tingkat infeksi luka api pada setiap bulan selama 7 bulan.

Tanaman dengan perlakuan fungisida dosis 2 ml/liter bebas infeksi luka api sampai umur 6 bulan, tanaman menunjukkan gejala terinfeksi pada umur 7 bulan (1,27%). Pada dosis 1 ml/liter, infeksi luka api terjadi pada umur 4 bulan (0,37%) hingga menjadi 2,25% pada umur 7 bulan. Pada tanaman kontrol gejala luka api mulai terlihat pada umur 3 bulan dengan tingkat infeksi 1,08% kemudian naik sampai 9,98% pada umur 7 bulan. Penyemprotan fungisida flutriafol 2ml/L terbukti mampu menekan penyebaran penyakit luka api.

Kata kunci : Tebu, Fungisida, Luka api.

1. PENGANTAR

Luka api (smut) pada tanaman tebu disebabkan oleh jamur *Ustilago scitaminea* (Sydow, 1924). Gejala yang mudah dikenal dari tanaman terinfeksi smut adalah munculnya "cambuk smut" (Comstock, 2007). Panjangnya bisa bervariasi dari beberapa inci hingga beberapa meter. Cambuk terdiri sebagian dari jaringan tanaman inang dan sebagian dari jaringan jamur. Cambuk muncul dari titik tumbuh utama atau dari tunas lateral pada batang yang terinfeksi. Cambuk mulai muncul dari tanaman tebu yang terinfeksi pada usia 2-4 bulan dengan puncak pertumbuhan cambuk terjadi pada bulan keenam atau ketujuh. Gejala smut lainnya mungkin terlihat sebelum cambuk muncul berupa daun spindel tegak yang terlihat sebelum cambuk muncul. Tanaman tebu rentan penyakit ini dapat terlihat dengan tunas yang lebih kurus dan tegak dengan daun kecil yang sempit (yaitu, tebu muncul "seperti rumput").

Menanam varietas tahan adalah cara terbaik untuk mengontrol penyakit ini. Varietas yang tahan telah tersedia dan digunakan untuk mengendalikan wabah smut di

beberapa negara, termasuk Australia, sehingga luka api tidak berkembang di perkebunan tebu (Queensland) hingga 2006. Bahan tanam bebas penyakit biasanya dapat diperoleh dengan melakukan treatment air panas. Namun, treatment air panas mungkin tidak praktis dalam skala besar dan keefektifannya mungkin berbeda pada beberapa varietas. Pada beberapa negara dengan biaya tenaga kerja yang murah, upaya rouging untuk mengeluarkan tanaman terinfeksi luka api pada kebun bibit sering dilakukan akan tetapi upaya ini tidak efektif jika dilakukan pada kebun dalam skala luas (Sundar, 2012).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan November 2017 – Mei 2018 di desa Plosokidul kecamatan Plosoklaten kabupaten Kediri, Jawa timur. Penelitian terdiri dari 3 perlakuan dengan 1 perlakuan sebagai kontrol, masing-masing perlakuan sebanyak 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 10 juring dengan panjang 10 meter. Perlakuan pertama berupa aplikasi fungisida bahan aktif flutriafol dengan cara disemprotkan pada bibit tebu 2 jam sebelum tanam dengan dosis 1ml/L, perlakuan kedua bibit diaplikasi fungisida dosis 2 ml/L dengan cara yang sama, kontrol berupa bibit yang tidak disemprot fungisida. Semua perlakuan dihitung tingkat infeksi luka api pada setiap bulan selama 7 bulan dengan membandingkan total rumpun dengan rumpun terinfeksi.

Alat dan bahan yang digunakan bibit tebu varietas bululawang terinfeksi penyakit luka api, fungisida bahan aktif flutriafol, air, alat semprot, gelas ukur, hand counter, dan alat tulis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan ini dilakukan hingga tebu berumur 7 bulan karena puncak pertumbuhan cambuk spora luka api terjadi pada bulan keenam atau ketujuh. Setelah dilakukan pengamatan tingkat infeksi luka api hingga tebu berumur 7 bulan diketahui pada perlakuan bibit tebu yang disemprot fungisida dengan dosis 2 ml/liter air, tanaman tebu bebas dari serangan luka api sampai umur 6 bulan. Tanaman tebu mulai menunjukkan gejala terinfeksi luka api pada umur 7 bulan (1,27%). Pada perlakuan fungisida dengan dosis 1 ml/liter air mengalami infeksi luka api mulai pada umur 4 bulan dengan tingkat serangan 0,37% dan naik menjadi 2,25% pada umur 7 bulan. Kontrol percobaan berupa perlakuan bibit tebu tanpa disemprot fungisida mengalami tingkat serangan luka api mulai pada umur tebu 3 bulan dengan tingkat infeksi 1,08% kemudian naik menjadi 1,92% pada umur 4 bulan dan naik menjadi 3,96% pada umur 5 bulan. Kenaikan tingkat infeksi terus naik setiap bulan (7,09% pada umur 6 bulan dan 9,98% pada umur 7 bulan). Hasil pengamatan tingkat serangan luka api dapat dilihat pada tabel 1.

Perlakuan	Tingkat Infeksi luka api pada tebu umur						
	1 bulan	2 bulan	3 bulan	4 bulan	5 bulan	6 bulan	7 bulan
Tanpa fungisida	0	0	1,08%	1,92%	3,96%	7,09%	9,98%
Fungisida 1 ml/L	0	0	0	0,37%	0,37%	0,37%	2,25%
Fungisida 2 ml/L	0	0	0	0	0	0	1,27%

Tabel 1. Tingkat infeksi luka api sampai dengan umur 7 bulan.

Pada perlakuan bibit tanpa aplikasi fungisida gejala luka api berupa cambuk mulai ditemukan pada saat tanaman berumur 3 bulan demikian juga pada perlakuan fungisida pada bibit dengan dosis 1 ml/L, cambuk luka api ditemukan pada saat tanaman berumur 4 bulan. Hal ini bisa diartikan bahwa jamur *Sporisorium scitamineum* yang telah terdapat pada bibit tebu terus berkembang pada tanaman yang tumbuh sehingga pada umur 3 dan 4 bulan cambuk telah ditemukan, pada bibit yang mengandung jamur *Sporisorium scitamineum* cambuk akan muncul pertama kali pada saat tanaman berumur 2 hingga 4 bulan setelah tanam. Akan tetapi jumlah kenaikan persentase infeksi pada tanaman dengan perlakuan fungisida dosis 1ml/L cukup kecil, bahkan pada umur tebu 5 dan 6 bulan tidak ditemukan tanaman lain yang terinfeksi luka api. Fungisida dengan dosis 1ml/L belum optimal menghilangkan dan melindungi tanaman dari penyakit luka api akan tetapi terbukti lebih baik menekan tingkat infeksi jika dibandingkan tanaman tanpa aplikasi fungisida. Sedangkan pada perlakuan bibit dengan fungisida flutriafol dosis 2ml/L cambuk mulai ditemukan ketika tanaman berumur 7 bulan dengan persentase tingkat infeksi 1,27%. Aplikasi fungisida flutriafol dengan dosis 2ml/L terbukti dapat menghilangkan dan melindungi bibit dari penyakit luka api, ini dibuktikan dengan baru ditemukannya gejala luka api saat tebu berumur 7 bulan. Tanaman kemungkinan besar tertular spora penyakit luka api yang berasal dari lingkungan sekitar saat tanaman berumur 2 sampai 4 bulan sehingga cambuk luka api baru muncul pada umur tanaman 7 bulan. Lingkungan dimana percobaan ini dilakukan adalah daerah endemik luka api.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Tanaman tebu dengan perlakuan bibit yang disemprot fungisida bahan aktif flutriafol dengan dosis 2ml/liter tidak menampilkan gejala penyakit luka api hingga umur 6 bulan.
2. aplikasi fungisida dengan cara disemprotkan pada bibit sebelum tanam terbukti dapat mengendalikan penyakit luka api
3. penyemprotan bibit dengan fungisida bahan aktif flutriafol dengan dosis 2ml/liter air dapat menghilangkan dan melindungi bibit dari penyakit luka api.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Ramesh Sundar, E. Leonard Barnabas, P. Malathi and R. Viswanathan (2012). *A MiniReview on Smut Disease of Sugarcane Caused by Sporisorium scitamineum*, Botany, Dr. John Mworio (Ed.), ISBN: 978-953-51-0355-4, InTech
- Comstock, J. C. Croft, B.J., Rao, G.P., Saumtally, S. & Victoria, J.I. (2007). *A Review of the 2006 International Society Of Sugar Cane Technologists. Pathology Workshop.*, Proceedings of the Int. Soc. Sugar Cane Technol., Vol. 26, 2007

KELIMPAHAN MUSUH ALAMI PADA PERTANAMAN JAGUNG DENGAN SISTEM TANAM CAMPURAN DAN MONOKULTUR

Diprila Vega Torani¹⁾, Edhi Martono²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

²⁾Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Email :

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan musuh alami pada pertanaman jagung dengan penerapan campuran lima varietas yaitu B 226, B 816, B 2, B 228 dan B 18 dan monokultur varietas Pertiwi 3. Penelitian dilakukan di dusun Cibuk Kidul, desa Margoluwih, kecamatan Seyegan, kabupaten Sleman, Yogyakarta dan di Laboratorium Hama Tanaman, Sub Laboratorium Avertebrata Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pengamatan dilakukan pagi hari antara pukul 07.00-10.00 WIB dengan menggunakan metode *pitfall* dan *sticky trap* dengan interval pengamatan dua kali dalam satu minggu selama 8 minggu. Hasil yang diperoleh adalah bahwa angka kelimpahan musuh alami pada pertanaman jagung pada perlakuan monokultur lebih tinggi daripada pada perlakuan campuran. Kelimpahan relatif arthropoda musuh alami tertinggi pada perlakuan campuran adalah ordo Diptera : familia Dolichopodidae; sedangkan pada perlakuan monokultur adalah ordo Diptera : familia Tachinidae. Indeks keanekaragaman, indeks kekayaan jenis, indeks kemerataan, dominansi dengan dua perlakuan (satu varietas dan campuran lima varietas) dihitung untuk mengetahui komunitas dari musuh alami. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keanekaragaman musuh alami pada sistem tanam varietas campuran dan satu varietas pada musim tanam ini diperoleh indeks hasil masing-masing sebesar 3,01 dan 2,92.

Kata kunci: musuh alami, keanekaragaman, jagung, campuran.

1. PENGANTAR

Di dalam budidaya tanaman jagung banyak ditemukan beberapa kendala yang menyebabkan rendahnya produktivitas dan kualitas jagung yang disebabkan antara lain adanya serangan hama dan penyakit. Hama yang sering menyerang tanaman jagung adalah ulat penggerek batang jagung, kutu daun, ulat daun, ulat penggerek tongkol, ulat grayak serta lalat bibit.

Usaha dalam pengendalian hama jagung dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain menggunakan teknik secara kimia yaitu dengan cara penyemprotan pestisida, menggunakan varietas tahan, pergiliran tanam, menggunakan musuh alami, dan dengan cara kombinasi. Cara pengendalian yang paling sering digunakan adalah dengan penyemprotan pestisida kimiawi, namun hal ini terkadang akan muncul permasalahan yang tidak menguntungkan yaitu akan menyebabkan munculnya residu, resistensi dan terganggunya keseimbangan alam maka terkadang dipilih dengan cara menggunakan pengendalian alternatif seperti pemanfaatan musuh alami.

Parasitoid merupakan serangga yang memarasit serangga atau binatang antropoda lainnya. Parasitoid pada tanaman jagung adalah menurut Kalshoven (1981) bahwa *A. ipsilon* memiliki musuh alami berupa parasitoid braconid *Apanteles ruficrus* Hal., tachinids *Tritaxys braueri* dan *Cuphocera varia* F., dengan tingkat parasitisme masing-masing 50, 62, dan 6 % sedangkan Predator merupakan organisme yang hidup bebas dengan memakan, membunuh atau memangsa atau serangga lain seperti Kumbang Predator (*Harmonia octomaculata*), Menochilus, Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*), Kumbang Koksi (*Harmonia octomaculata*) dan Laba-laba (Araneae) (Surya dan Rubiah, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan musuh alami pada pertanaman jagung yang ditanam dengan sistem tanam campuran dan monokultur.

2. METODE PENELITIAN

1.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini penulis laksanakan pada bulan September 2017 sampai dengan bulan Januari 2018, penelitian dilakukan di dua tempat yaitu di lahan persawahan dengan luas lahan kurang lebih sekitar 2000 m² dan dibagi menjadi 4 petakan kecil masing-masing 500 m² yang terletak di Desa Cibuk Kidul, Margoluwih, Seyegan, Sleman, Yogyakarta dan Laboratorium Avertebrata Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

1.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah sampel tanaman jagung 6 varietas B 226, B 816, B 2, B 228, B 18, Pertiwi 3, dan larutan detergen. Alat yang digunakan adalah meteran dengan satuan cm, *notebook*, alat tulis, plastik, cangkul, traktor, gelas plastik, lem perekat, *pp board*, pipa paralon, kayu ujung runcing berukuran 2 m

Tata Laksana Penelitian

2.2.1 Budidaya Tanaman

a. Pengolahan lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan pembajakan lahan menggunakan traktor.

b. Persiapan benih

Adapun benih jagung yang penulis gunakan dalam penelitian ini menggunakan varietas yang diperoleh dari perusahaan benih di daerah Kediri. Pada penelitian ini menggunakan dua perlakuan yaitu campuran varietas dan monokultur varietas. Pada perlakuan campuran benih jagung tersebut dengan lima varietas yaitu B 226, B 816, B 2, B 228, B 18, ditimbang masing-masing sebanyak 5 gram kemudian dimasukkan ke

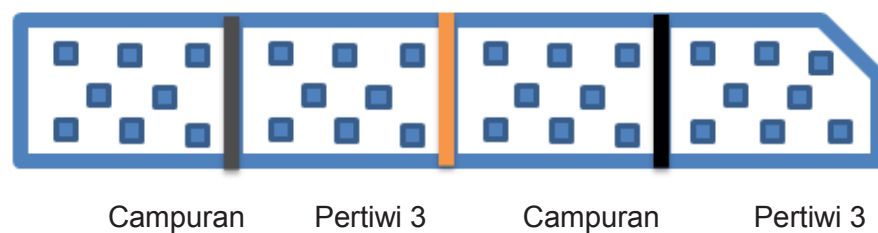
dalam ember untuk dicampur secara homogen dengan perbandingan 1:1:1:1:1, sedangkan perlakuan monokultur varietas menggunakan varietas Pertiwi 3 dan tidak ada perlakuan khusus pada persiapan benih.

c. Penanaman

Benih jagung ditanam dengan sistem tugal dengan jarak tanam 100 x 30 cm dengan 2 biji/lubangnya.

1.3 Pengambilan Sampel Musuh Alami

Pengambilan sampel musuh alami dilakukan menggunakan perangkat *sticky trap* dan *pit fall* masing-masing pada lahan jagung menjadi 4 petakan kecil yang berukuran masing-masing sekitar 500 m², kemudian diambil 16 titik sampel berukuran 200 cm x 90 cm dengan menggunakan metode sampling diagonal sistemis pada masing-masing petak perlakuan. Setiap satu titik sampel diambil 9 tanaman. Setelah dilakukan pengambilan sampel, selanjutnya sampel musuh alami diidentifikasi di laboratorium untuk mengetahui ordo dan familinya dari masing-masing predator maupun parasitoid yang di temukan pada pertanaman jagung. .



Gambar 1.1 Sketsa pengambilan sampel musuh alami.

Keterangan :

- : Titik pengambilan sampel (@ 9 tanaman jagung)
- : Pembatas petak perlakuan.
- : Saluran Irigasi.

1.4 Analisis Data Musuh Alami

Setelah di lakukan pengambilan sampel musuh alami dilakukan pengamatan dengan berbagai metode penangkapan arthropoda kemudian setelah itu diamati dan diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop, dan di pisahkan arthropoda yang berperan sebagai hama dengan yang berperan sebagai musuh alami. Setelah sampel diidentifikasi hingga tingkat famili, maka dilakukan analisis kelimpahan jenis musuh alami untuk membandingkan tinggi rendahnya keanekaragaman jenis serangga musuh alami yang ditentukan dengan Indeks Keanekaragaman Jenis menurut Shannon-Wiener (Zar, 1988 *cit.* Soedijo dan Pramudi, 2015), dengan rumus:

$$H' = -\sum \left\{ \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right\}$$

dimana:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

n_i = Jumlah individu tiap jenis

N = Jumlah total semua individu

\ln = Logaritma natural

Kekayaan jenis dapat ditentukan dengan rumus menurut Margalef (Ludwig dan Reynold, 1988 cit. Soedijo dan Pramudi, 2015):

$$R = (s-1) / \ln N$$

dimana:

R = Indeks kekayaan jenis

s = Jumlah jenis serangga

N = Jumlah total individu serangga

\ln = Logaritma natural

Kemerataan jenis digunakan untuk melihat penyebaran individu musuh alami dalam suatu komunitas ditentukan dengan rumus menurut Piellou, 1984 cit. Soedijo dan Pramudi, 2015:

$$e' = H' / \ln s$$

dimana:

e' = Indeks kemerataan jenis

s = jumlah jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

\ln = Logaritma natural

Indeks dominansi adalah ukuran keanekaragaman yang menunjukkan proporsi individu yang paling banyak, ditentukan dengan indeks dominansi Simpson (Ludwig dan Reynold, 1988 cit. Sunariah *et al*, 2016) dengan menggunakan rumus:

$$D = N_{\max}/N$$

dimana:

D = Indeks Dominansi (Berger-Parker)

N_{\max} = Jumlah individu paling dominan

N = Jumlah total individu semua spesies

Penghitungan data dilakukan pada masing-masing lahan yaitu lahan dengan perlakuan dan lahan yang digunakan sebagai kontrol. Hasil dari penghitungan sampel kemudian diuji dengan menggunakan uji *T-test* untuk mengetahui apakah hasil yang diperoleh terdapat beda nyata atau tidak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Kelimpahan populasi arthropoda musuh alami

Berdasarkan dari hasil pengamatan kelimpahan populasi arthropoda musuh alami menunjukkan bahwa arthropoda musuh alami pertanaman jagung pada perlakuan monokultur lebih banyak daripada campuran yang ditunjukkan pada (tabel 1.1)

Tabel 1.1 Populasi arthropoda musuh alami yang ditemukan pada pertanaman jagung perlakuan campuran dan monokultur.

Metode Pengambilan Sampel	Jumlah Individu (ekor)	
	Campuran	Monokultur
Pitfall	928	1086
Sticky Trap	861	1356
Total	1789	2442
Rerata	894,5	1221

Sumber data : Primer

Pada jumlah individu arthropoda musuh alami perlakuan monokultur lebih tinggi daripada perlakuan. campuran. Beberapa arthropoda musuh alami pertanaman jagung yang ditemukan pada varietas campuran antara lain seperti Anisolabibidae, Brachonidae, Calliphoridae, Carabidae, Cecidomyiidae, Dolichopodidae, dll. Sedangkan beberapa arthropoda musuh alami yang ditemukan pada perlakuan varietas Pertiwi 3 (monokultur) adalah Brachonidae, Diapriidae, Linyphiidae, Lycosidae, Mycetophilidae, Mymaridae, dll. Berdasarkan hasil pengamatan, musuh alami yang paling banyak ditemukan pada perlakuan campuran adalah (Diptera : Dolichopodidae) sedangkan pada perlakuan monokultur adalah Hasil uji t (*T-test*) yang diperoleh, menunjukkan bahwa perlakuan campuran adalah (Diptera : Tachinidae) dan perlakuan monokultur pada pertanaman jagung tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah individu arthropoda musuh alami karena hasil menunjukkan $p\text{-value} > 0,05$.

Tabel 1.2. Kelimpahan populasi arthropoda pada pertanaman jagung dengan perlakuan campuran dan monokultur

Peran	Ordo	Famili	Kelimpahan Artropoda (Ekor)	
			Campuran	Monokultur
Predator	Araneae	Linyphiidae	86	84
		Lycosidae	197	186
Predator	Coleoptera	Carabidae	143	175
		Staphylinidae	69	44

		Coccinellidae	1	6
		Lampyridae	1	13
Predator	Diptera	Sarchopagidae	117	49
		Dolichopodidae	204	322
		Asilidae	2	4
Predator	Hymenoptera	Formicidae	132	241
Predator	Mantodea	Mantidae	1	0
Jumlah			953	1124
Parasitoid	Hymenoptera	Eulophidae	8	9
		Brachonidae	6	13
		Myrmaridae	67	63
		Encrytidae	5	14
		Platygasteridae	24	16
	Diptera	Tachinidae	33	409
		Mycetophilidae	39	50
Jumlah			182	574

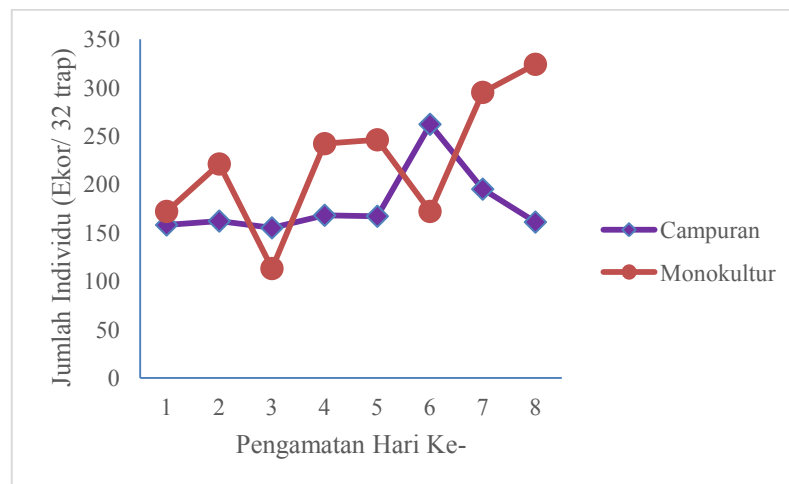
Sumber Data : Primer

Kelimpahan arthropoda predator dan parasitoid yang diperoleh dari hasil pengamatan pada perlakuan monokultur lebih banyak daripada perlakuan campuran, dapat dilihat pada (Tabel1.2).

Predator yang paling banyak ditemukan pada perlakuan campuran dan monokultur adalah famili Dolichopodidae. Menurut Lihawa *et al.* (2010), predator yang banyak ditemukan pada area pertanaman jagung adalah Ordo Coleoptera, Famili Coccinellidae, Staphylinidae, Carabidae; Ordo Araneae, Famili Lycosidae, Calcididae, Tetragnatidae; dan Ordo Dermaptera Famili Forficulidae. Sedangkan parasitoid yang paling banyak ditemukan pada perlakuan campuran dan monokultur adalah famili Tachinidae. Parasitoid yang ditemukan memarasit larva instar akhir dan pupa penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* adalah Ordo Diptera, Famili Tachinidae. Menurut Litsinger (2007) melaporkan bahwa kematian terbanyak pada penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* disebabkan oleh parasitoid. Di Gorontalo salah satu parasitoid yang berpotensi mengendalikan hama penggerek batang jagung adalah dari Ordo Diptera, Famili Tachinidae.

2.2 Populasi Arthropoda Predator

Pada hasil pengamatan arthropoda predator pada pertanaman jagung dengan perlakuan campuran dan monokultur di peroleh hasil uji t (*T-test*), bahwa perlakuan campuran dan perlakuan monokultur tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah populasi arthropoda predator. Gambar 2.1 menggambarkan secara umum keberadaan predator pada perlakuan campuran dan perlakuan monokultur, sebagai berikut :



Gambar 2.1 Populasi predator pada pertanaman jagung perlakuan campuran dan monokultur.

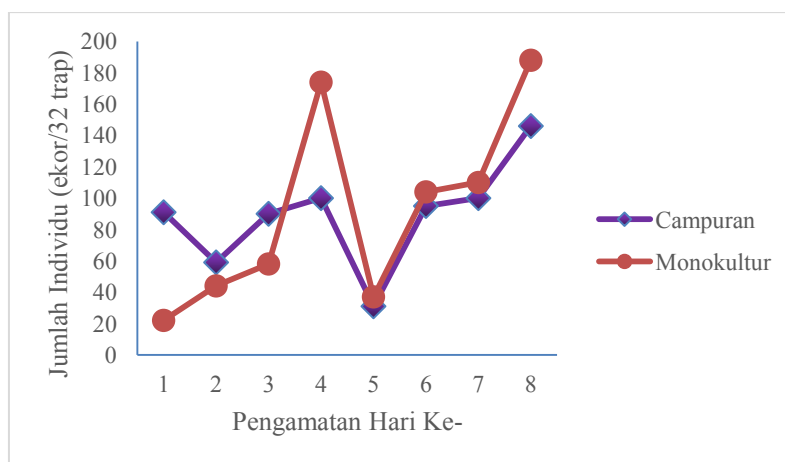
Fluktuasi kelimpahan populasi predator pada perlakuan campuran berbeda dengan perlakuan monokultur (Gambar 2.1). Pada perlakuan campuran pengamatan minggu pertama hingga kelima jumlah populasi tidak terlalu jauh berbeda sedangkan pada perlakuan monokultur jumlah populasi predator setiap minggu pengamatan mengalami perbedaan, hal ini diduga karena ketersediaan makanan bagi predator serta perubahan iklim pada saat pengamatan. Keberadaan predator yang tinggi pada vegetasi lahan pertanaman jagung merupakan tempat hidup dan sumber makanan bagi predator Siemann *et al.* (1999) menyatakan bahwa keanekaragaman predator dan parasitoid tergantung pada keanekaragaman herbivora.

Pada fase generatif tanaman menurut Herlinda *et al* (2008) merupakan fase serangga entomofaga (predator dan parasitoid) akan melimpah. Berlimpahnya artropoda predator baik serangga maupun laba-laba disebabkan semakin berlimpahnya serangga fitofag (Schmitz, 2003; Herlinda *et al*, 2004). Serangga fitofag dan penyerbuk, dan serangga pengurai merupakan serangga yang menjadi mangsa artropoda predator (Ishijima *et al.*, 2006). Pada saat kelimpahan mangsa lebih tinggi, maka kelimpahan predator cenderung lebih tinggi dan kelimpahan predator pradewasa yang melakukan penyebaran juga lebih tinggi (Iida dan Fujisaki, 2007).

2.3 Populasi Arthropoda Parasitoid

Pada hasil pengamatan arthropoda predator pada pertanaman jagung dengan perlakuan campuran dan monokultur diperoleh hasil uji t (*T-test*), bahwa perlakuan campuran dan perlakuan monokultur tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah populasi arthropoda parasitoid. Gambar 2.2 menggambarkan secara umum

keberadaan parasitoid pada perlakuan campuran dan perlakuan monokultur sebagai berikut :



Gambar 5.3 Populasi parasitoid pada pertanaman jagung perlakuan campuran dan monokultur

Hymenoptera parasitoid merupakan salah satu kelompok serangga berbagai jenis di ekosistem yang berperan penting dalam mengatur populasi alami serangga herbivora (Yaherwandi et al., 2007). Ordo hymenoptera memiliki keanekaragaman yang sangat tinggi, dengan 20.000 – 25.000 spesies, sekitar 80% spesies parasitoid termasuk dalam ordo hymenoptera yang umumnya berlimpah pada ekosistem daratan (Lasalle dan Gauld, 1993).

Fluktuasi kelimpahan populasi parasitoid pada perlakuan campuran berbeda dengan perlakuan monokultur (Gambar 5.3). Pada perlakuan monokultur pengamatan minggu ke 4 dan ke 8 mengalami puncak tertinggi jumlah populasi parasitoid sedangkan pada perlakuan campuran jumlah populasi parasitoid mengalami puncak tertinggi pada pengamatan minggu ke 8. Hal ini karena parasitoid mempunyai karakteristik antara lain jumlah populasi di lapangan yang melimpah dengan inang spesifik berupa serangga (Godfray 1994). Pada pengamatan minggu ke enam hingga kedelapan tanaman jagung memasuki fase generatif sehingga populasi parasitoid tinggi pada perlakuan campuran maupun Monokultur hal ini dikarenakan munculnya family tachinidae dalam jumlah yang banyak yang berperan sebagai parasitoid. Tachinidae merupakan parasitoid larva penggerek batang *Ostrinia furnacalis* dengan prosentase memparasit 3-6% (Nonci, 2004).

2.4 Keanekaragaman Arthropoda Predator dan Parasitoid

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh 13 ordo dari beberapa serangga pada perlakuan Monokultur dan campuran. Hal ini menunjukkan tingginya keanekaragaman predator dan parasitoid pada lahan jagung. Populasi dari serangga

musuh alami yang didapatkan cukup tinggi pada kedua perlakuan tetapi dari hasil analisis keanekaragaman, pemerataan dan kekayaan perlakuan pada satu varietas lebih tinggi dari pada multi varietas.

Tabel 1.3 Keanekaragaman, kekayaan dan pemerataan arthropoda predator, parasitoid pada pertanaman jagung dengan perlakuan campuran dan monokultur.

Parameter	Campuran	Monokultur
Individu	1789 ekor	2442 ekor
Ordo	8	7
Famili	50	54
Indeks Kekayaan (R')	3,085319661	2,9976322095
Indeks Keanekaragaman (H')	6,542569624	6,794372971
Indeks Pemerataan (e')	0,788676257	0,751477584
Dominansi	0,114030184	0,167485667

Sumber Data : Primer

Keanekaragaman jenis memiliki nilai perhitungan yang lebih dikenal dengan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis. Keanekaragaman memiliki dua komponen utama, yaitu kekayaan jenis yang merupakan jumlah jenis dari suatu areal dan pemerataan jenis yang merupakan kelimpahan relatif suatu individu pada setiap spesies (Feldhamer *et al*, 1999). Ledwig dan Reynold (1988) menyatakan bahwa indeks tersebut digabungkan menjadi satu nilai yang sama dengan indeks keanekaragaman. Untuk memperoleh keragaman jenis ini cukup diperlukan kemampuan mengenal dan membedakan jenis meskipun tidak dapat mengidentifikasi jenis hama (Odum, 1971).

Pada hasil indeks keanekaragaman dari kedua perlakuan campuran dan monokultur menunjukkan $H' > 3$ hal ini menunjukkan keanekaragaman jenis serangga pada pertanaman jagung tinggi (jumlah spesies dan individu tinggi, tidak ada jenis yang dominan) dengan hasil yang didapatkan pada perlakuan campuran 6,54 dan monokultur 6,79 (Tabel 5.3). Ada 3 kriteria keanekaragaman jenis serangga yaitu bila $H' < 1$ berarti keanekaragaman jenis serangga rendah, dimana keberadaan serangga dan musuh alami tidak seimbang yang dapat membuat kerusakan pada tanaman, bila $H' 1-3$ berarti keanekaragaman serangga sedang yaitu mengarah hampir baik dimana keberadann hama dan musuh alami di lapangan hampir seimbang, bila $H' > 3$ berarti keanekaragaman serangga tinggi, dimana keadaan ekosistem yang ada di lapangan adalah seimbang yaitu antara hama dan musuh alaminya dalam keadaan seimbang sehingga tidak perlu dilakukan perlakuan untuk membunuh serangga hama (Michael, 1995).

Indeks kemerataan menunjukkan bahwa pada perlakuan campuran 0,78 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan monokultur 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa kemerataan > 0,5 atau distribusi jenis serangga pada perlakuan campuran lebih baik dibandingkan dengan perlakuan monokultur. Indeks kemerataan pada kedua lahan dapat digolongkan sebagai kemerataan tinggi. Nilai indeks kemerataan berkisar 0-1, jika nilainya 0 menunjukkan tingkat kemerataan spesies pada komunitas tersebut sangat tidak merata, sedangkan jika nilainya mendekati 1 maka hampir seluruh spesies yang ada mempunyai kelimpahan yang sama (Magurran, 1988).

Indeks kekayaan jenis pada perlakuan varietas campuran lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan monokultur. Nilai kekayaan jenis pada perlakuan campuran 3,08 sedangkan perlakuan monokultur 2,99 menunjukkan tingkat kekayaan jenis sedang (Tabel 5.3). Tinggi rendahnya kekayaan arthropoda di pengaruhi oleh adanya sumber makan dan iklim. Keadaan iklim yang stabil menyebabkan kekayaan spesies serangga menjadi tinggi (Tambunan *et al*, 2013).

Nilai dominansi pada perlakuan monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan campuran. Nilai dominansi jenis pada perlakuan campuran 0,11 sedangkan perlakuan monokultur 0,16 termasuk nilai dominansi rendah (tidak ada yang mendominasi). Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) yang menyatakan bahwa nilai indeks dominansi yang tinggi menyatakan konsentrasi dominansi yang tinggi (ada individu yang mendominasi), sebaliknya nilai indeks dominansi yang rendah menyatakan konsentrasi yang rendah (tidak ada yang dominan). Rendahnya suatu nilai dominansi menunjukkan bahwa pertanaman jagung tersebut memiliki kekayaan jenis yang tinggi dengan sebaran yang merata. Menurut Oka (1995) ekosistem yang stabil di alam tidak ada satu organisme yang dominan dan populasinya menonjol dari populasi organisme lain.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Kelimpahan musuh alami pada pertanaman jagung dengan sistem monokultur lebih tinggi daripada sistem polikultur. Kelimpahan relatif arthropoda musuh alami tertinggi pada perlakuan campuran adalah (Diptera:Dolichopodidae) sedangkan pada perlakuan monokultur adalah (Diptera :Tachinidae). Keanekaragaman arthropoda musuh alami pada pertanaman jagung dengan perlakuan campuran dan monokultur dikategorikan dalam keanekaragaman tinggi, kemerataan merata, kekayaan jenis sedang dan dominansi yang rendah serta fluktuasi populasi dan keragaman arthropoda musuh alami pada pertanaman jagung menghasilkan data yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik serta metode yang efektif dapat dilakukan dengan rekayasa ekosistem perlakuan campuran perlu dilakukan berkelanjutan, sehingga akan diperoleh data yang lebih akurat terhadap kelimpahan dan sebaran musuh-musuh alami hama demi kepentingan ketahanan pangan dan pengendalian hama terpadu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Feldhamer GA, Lee D, Stephen V, Joseph M. 1999. Mammalogy: Adaptation, Diversity, and Ecology. Ed ke-1. USA: McGraw-Hill Higher Education.
- Herlinda S, Rauf A, Sosromarsono S, Kartosuwondo U, Siswadi, dan Hidayat P. 2004. Artropoda Musuh Alami Penghuni Ekosistem Persawahan di Daerah Cianjur, Jawa Barat. Jurnal Entomologi Indonesia. Volume 1(1): 9–15.
- Herlinda S, Waluyo, Estuningsih SP, dan Irsan C. 2008. Perbandingan keanekaragaman spesies dan kelimpahan arthropoda predator penghuni tanah di sawah lebak yang diaplikasi dan tanpa aplikasi insektisida Jurnal Entomologi Indonesia. Volume 5(2):96-107.
- Iida H dan Fujisaki K. 2007. Seasonal changes in resource allocation within an individual offspring of the wolf spider, *Pardosa pseudoannulata* (Araneae: Lycosidae). Physiology Entomology. 32(1): 81–86.
- Ishijima C, Taguchi A, Takagi M, Motobayashi T, Nakai M, dan Kunimi Y. 2006. Observational evidence that the diet of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in paddies temporarily depends on dipterous insects. *Applied Entomology and Zoology*. 41(2): 195–200.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Revised and translated by P. A. Van Der Laan. P.T. Ihtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta.
- Lasalle, J. dan Gauld, LD. 1993. Hymenoptera and biodiversity. C.A.B International, United Kingdom.
- Litsinger, J.A., C.G. Dela Cruz, B.L. Canapi, dan A.T. Barion. 2007. Maize Planting Time and Arthropod Abundance in Southern Mindanao, Philippines. I. Population Dynamics of Insect Pests. International Journal of Pest Management 53: 147–159.
- Ludwig dan Reynold. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Magurran AE. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey (US): Princeton University Press.
- Nonci, Nurnina. 2004. Biologi dan Musuh Alami Penggerek Batang *Ostrinia furnacalis* Guenee. (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Tanaman Jagung. Jurnal Litbang Pertanian. Vol 23(1) : 8-14.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Oka. I, N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rahayu, S., A. Setiawan, E. A. Husaeni, dan S. Suyanto. 2006. Pengendalian hama *Xylosandrus compactus* pada agroforestri kopi multistrata secara hayati: studi kasus dari kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat. AGRIVITA 28 (3): 286-297.
- Soedijo, S., dan M. I. Pramudi. 2015. Kenakeragaman arthropoda laba-laba pada persawahan tadah hujan di Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1 (6): 1307-1311.
- Surtikanti. 2011. Hama dan Penyakit Penting Tanaman Jagung dan Pengendaliannya, Seminar Nasional Serealia, Sulawesi Selatan.

- Surya, Erdi dan Rubiah. 2016. Kelimpahan musuh alami (predator) pada tanaman jagung di Desa Saree Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar. *Serambi Saintia*. Volume 4(2) : 10-18.
- Tambunan, D. T., D. Bakti., dan F. Zahara. 2013. Keankeragaman arthropoda pada tanaman jagung transgenik. *Jurnal Online Agroteknologi* 1 (3): 744-758.

KELIMPAHAN ARTROPODA HAMA PADA PERTANAMAN JAGUNG DENGAN POLA TANAM CAMPURAN LIMA VARIETAS DAN VARIETAS TUNGGAL

Edhi Martono, Kusnanik

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada (Kusnanik)

Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada (Kusnanik)

Email :kusnanik15@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun sebagai pakan ternak. Penerapan pola tanam dengan keanekaragaman varietas dalam suatu lahan diharapkan mampu menekan populasi hama dan mengurangi intensitas kerusakan yang ditimbulkan oleh hama-hama penting. Keanekaragaman artropoda hama dengan campuran varietas pada pertanaman jagung belum banyak diteliti. Penelitian keragaman artropoda hama diperlukan sebagai langkah awal dalam pengelolaan hama terpadu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman artropoda hama pada pertanaman jagung pola tanam campuran lima varietas dengan pola tanam satu varietas, serta hasil produksinya. Penelitian ini dilakukan di dusun Cibuk Kidul, desa Margoluwih, kecamatan Seyegan, Sleman, Yogyakarta dan di Laboratorium Hama Tanaman, Sub Laboratorium Avertebrata Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Analisis data artropoda yang diamati adalah indeks kekayaan jenis, indeks kemerataan, indeks keanekaragaman, dan dominansi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keanekaragaman artropoda hama pertanaman campuran varietas dan satu varietas tidak berbeda nyata dengan indeks hasil masing-masing sebesar 2,94 dan 2,85. Hasil produksi yang didapatkan lebih rendah pada campuran lima varietas daripada pada satu varietas.

Kata kunci: hama, jagung, campuran varietas .

1. PENGANTAR

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun sebagai pakan ternak. Di Indonesia jagung merupakan bahan pangan penghasil sumber karbohidrat ke dua setelah beras. Disamping sebagai bahan penghasil pangan, komoditas ini juga sebagai pakan ternak dan bahan baku industri (Patty, 2012).

Kendala dalam budidaya jagung yang menyebabkan rendahnya produktivitas jagung antara lain adalah serangan hama dan penyakit seranan hama pada tanaman jagung dapat menimbulkan baik kerugian skala ringan sedang atau berat. Penanaman secara monokultur dirasakan kurang menguntungkan karena mempunyai resiko yang besar, baik dalam keseimbangan unsur hara yang tersedia, maupun kondisi hama penyakit dapat menyerang tanaman secara eksplosif sehingga menggagalkan panen (Sutoro *et al.*, 1988).

Berbagai hasil riset menunjukkan bahwa dinamika populasi artropoda herbivora dipengaruhi oleh struktur tanaman yang ada (yaitu keberadaan dan susunan spasial dan keruangannya) serta oleh sistem pengelolaannya (pola tanam, diversitas tanaman, input yang diberikan, dsb.). Secara umum, agroekosistem yang biodiversitasnya semakin berkurang maka mempunyai peluang lebih besar untuk mengalami ledakan populasi

hama (*outbreak*) (Altieri, 2004). Krebs (1978) yang menyatakan tentang heterogenitas ruang. Semakin heterogen suatu lingkungan fisik semakin kompleks flora dan fauna disuatu tempat tersebar dan semakin tinggi keragaman jenisnya.

Saat ini di Indonesia penanaman jagung secara monokultur masih dengan penerapan monokultur varietas. Keanekaragaman artropoda dengan campuran varietas pada pertanaman jagung belum banyak diteliti sehingga perlu diteliti. Penelitian keragaman artropoda hama diperlukan sebagai langkah awal dalam pengolahan pertanian terpadu.. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai dasar informasi tentang keanekaragaman artropoda hama pada sistem pola tanam campuran lima varietas dan satu varietas. Keanekaragaman artropoda hama dipertanaman jagung dengan pola tanam campuran varietas lebih tinggi dari pada perlakuan satu varietas.

2. METODE PENELITIAN

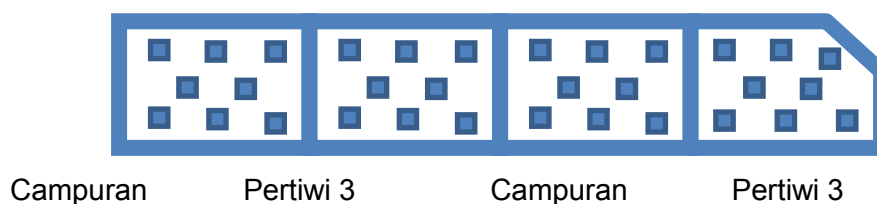
2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2017 di desa Cibuk Kidul, Margoluwih, Seyegan, Sleman, Yogyakarta dan Laboratorium Avertebrata Hama, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta. Lahan yang digunakan untuk tiap petak perlakuan $\pm 5.00 \text{ m}^2$.

2.2 Alat dan Bahan


Bahan yang digunakan untuk benih jagung sebagai perlakuan campuran varietas yaitu B 226, B 816, B 2, B 228, B 18, dan untuk satu yaitu Pertiwi 3. Alat yang digunakan alfaboard warna kuning, merah, hijau, dan putih, platik, raffia, gelas plastik, sabun cuci dan tusung sate.

2.3 Pengambilan Sampel Artropoda



Gambar 4.3. Sketsa pengambilan sampel artropoda.

Keterangan :

 : Titik pengambilan sampel (@ 9 tanaman jagung) lokasi pemasangan *stickytrap* dan *pitfall*.

Pengambilan sampel artropoda dilakukan mulai 5 mst sampai dengan 12 mst menggunakan, *sticky trap* berwarna kuning, merah, hijau, dan putih masing-masing 2 tiap

petak yang diolesi dengan lem sebagai perekat., *pit fall* dipasang pada 8 titik setiap petak tanaman. Perangkap dipasang selama 24 jam yaitu pemasangan dilakukan pukul 07.00 WIB. Pengambilan sampel artropoda dilakukan setiap satu minggu sekali kemudian diidentifikasi di labortorium hingga tingkatan family diperoleh menggunakan pustaka Borror dan DeLong (1974) dan Kalshoven (1981). Setelah artropoda diketahui ordo dan familinya kemudian dipisahkan berdasarkan struktur dan fungsi hama di ekosistem. Artropoda yang digunakan adalah artropda yang berperan atau memiliki fungsi sebagai hama.

2.4 Analisis Data

Tabel 2.1. Analisis Artropoda Hama

Analisis Data	Rumus
Keanekaragaman Jenis menurut Shannon-Wiener x	$H' = -\sum \{(ni/N) \ln(ni/N)\}$ H' = Indeks keanekaragaman jenis ni = Jumlah individu tiap jenis N = Jumlah total semua individu \ln = Logaritma natural $R = (s-1) / \ln$
Kekayaan jenis ditentukan dengan rumus menurut Margalef	R = Indeks kekayaan jenis s = Jumlah jenis serangga N = Jumlah total individu serangga \ln = Logaritma natural $H' = -\sum \{(ni/N) \ln(ni/N)\}$
Kemerataan jenis ditentukan dengan rumus menurut Piellou	e' = Indeks kemerataan jenis s = jumlah jenis H' = Indeks keanekaragaman jenis \ln = Logaritma natural $d = N_{max} / N$
Dominasi Spesies Berger-Parker Menurut Ludwig & Reynolds (1988) indeks Berger-Parker (d) menggunakan rumus	d = Indeks Berger-Parker N_{max} = Jumlah individu yang paling dominan N = Jumlah total individu semua spesies

Pada 10 mst-12 mst dilakukan pengamatan langsung untuk pengamatan serangan penggerek tongkol dan batang. Untuk menghitung persentase tingkat serangan hama penggerek batang jagung menggunakan rumus Direktorat Bina Perlindungan Tanaman (1992) :

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{\text{banyaknya tanaman yang terserang}}{\text{banyaknya tanaman yang terserang} + \text{banyaknya tanaman tidak terserang}} \times 100 \%$$

3.5 Produksi

Produksi jagung dalam kg/ha dihitung dengan rumus :

$$\text{Produksi} = a \times b \times c \times \frac{1}{3.500}$$

a = jumlah tanaman per ha

b = jumlah tongkol per tanaman

c = jumlah biji per tongkol

Hasil dari penghitungan sampel kemudian diuji dengan menggunakan uji t-test untuk mengetahui apakah hasil yang diperoleh terdapat beda nyata atau tidak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Populasi Artropoda Hama pada Pola Tanam Campuran dan Satu Varietas

Tabel 3.1 Populasi artropoda yang ditemukan pada pertanaman Jagung pada perlakuan campuran dan varietas tunggal.

Perlakuan	Jumlah Ordo	Jumlah Famili	Jumlah individu
Campuran	24	8	2455
Satu Varietas	24	8	3158

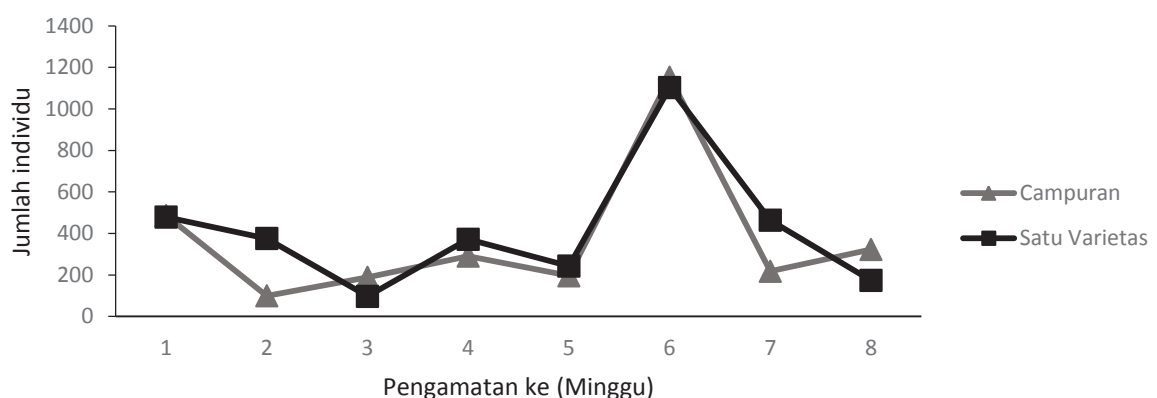
Dari hasil yang didapatkan dalam penelitian ini pertanaman jagung dengan pola tanam campuran varietas jumlah populasi artropoda hama lebih sedikit dibandingkan dengan penerapan tanaman jagung satu varietas. Dari hasil uji T yang didapatkan hasil bahwa *p value* sebesar 0,9 sehingga hasil yang didapat menunjukkan bahwa artropoda hama pada perlakuan campuran varietas dan varietas tunggal tidak berbeda nyata.

Tabel 3. 2. Kelimpahan Artropoda Hama pada Pertanaman Jagung Perlakuan Campuran dan Varietas tunggal pada Pitfall dan Stickytrap.

Ordo	Famili	Jumlah individu	
		Campuran	Satu Varietas
Acarina	Tetranychidae	60	25
Coleoptera	Chrysomelidae	8	9
	Curculionidae	3	5
	Nitidulidae	0	1
	Scarabidae	3	0
	Agromyzidae	625	964
Diptera	Cecidomyiidae	73	85
	Drosophilidae	0	4
	Mydidae	2	0
	Sciaridae	125	27
	Tephritidae	30	38
	Rhyparochromidae	1	1
Hemiptera	Miridae	1	0
	Alydidae	1	0
	Psyllidae	0	1

	Aphididae	6	8
	Thyreocoridae	0	3
	Delphacidae	36	35
	Flatidae	11	29
Hymenoptera	Tenthredinidae	4	0
	Torymidae	2	1
Lepidoptera	Erebidae	2	0
	Noctuidae	24	12
	Geometridae	0	1
	Nymphalidae	4	9
	Pyalidae	1	1
Orthoptera	Acrididae	24	7
	Tetrigidae	1	1
Thysanoptera	Thripidae	1408	1889
Jumlah		1017	1249

Pada tabel kelimpahan artropoda hama di pertanaman jagung (tabel 5.2) terdapat beberapa perbedaan jumlah individu hama pada beberapa famili yang ditemukan di lapangan. Dari tabel 3.2 didapatkan hasil bahwa jumlah hama pada perlakuan kontrol lebih banyak dibandingkan pada perlakuan campuran, banyak sedikitnya jumlah artropoda hama pada pertanaman jagung tersebut erat kaitannya dengan kerentanan tanaman jagung terhadap hama. Kedua tanaman tersebut tentu diduga memiliki tingkat kerentanan terhadap hama yang berbeda. Sehingga jumlah populasi hama yang menyerang pun berbeda. Jumlah artropoda hama pada pertanaman jagung dengan perlakuan satu varietas lebih banyak dibandingkan pada perlakuan campuran varietas.

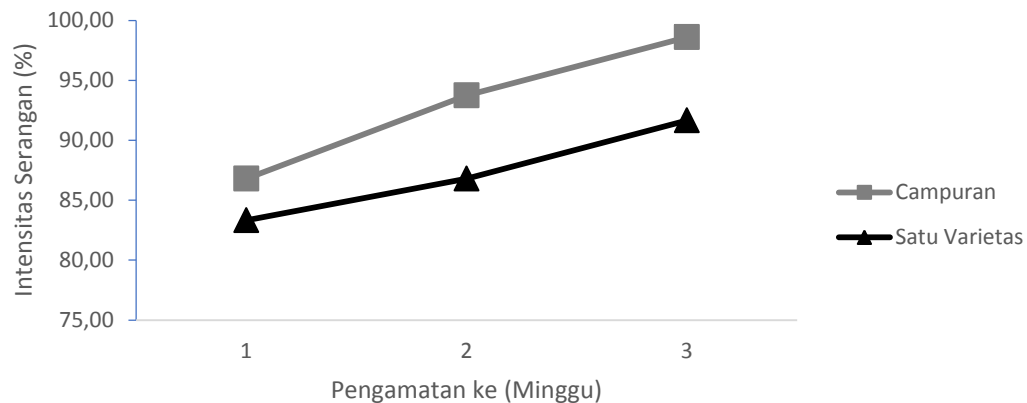


Gambar 3.1. Artropoda hama pada Lahan Pertanaman Jagung Perlakuan Campuran dan Varietas Tungga.

Kelimpahan hama pada perlakuan campuran dan varietas tunggal sangat fluktuatif (gambar 3.1). Perbedaan yang terlihat signifikan adalah pada pengamtan kedua dan ketujuh. Pada pengamatan kedua jumlah hama yang membedakan adalah populasi

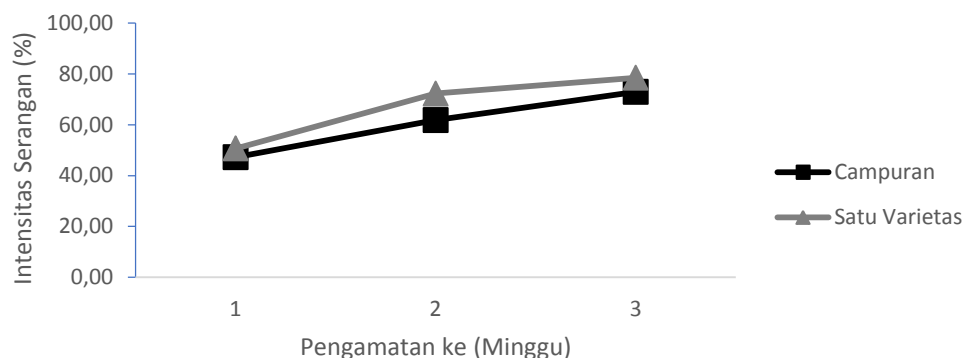
Thripidae pada perlakuan satu varietas dengan jumlah 263 dan perlakuan campuran 12. Pada pengamatan ketujuh populasi hama yang tinggi adalah famili Agromyzidae yaitu pada perlakuan campuran sebanyak 93 dan pada perlakuan satu varietas sebanyak 323.

Pada fase generatif (diamati pada 10 MST-13MST) muncul gejala serangan penggerek batang dan penggerek tongkol. Dari hasil pengamatan intensitas serangan penggerek batang dan tongkol diperoleh hasil sebagai berikut (gambar 3.2).



Gambar 3.2. Intensitas serangan penggerek batang jagung pada perlakuan campuran dan varietas tunggal..

Dari hasil pengamatan (gambar 3.2) intensitas serangan penggerek batang lebih tinggi pada perlakuan campuran dibandingkan perlakuan satu vareitas



Gambar 3.3 Intensitas penggerek tongkol jagung pada perlakuan campuran varietas dan varietas tunggal.

Pada (gambar 3.3.) intensitas serangan penggerek batang jagung lebih tinggi pada perlakuan campuran varietas dibandingkan satu varietas. Bekas gerakan akan mengurangi pergerakan air dari tanah ke bagian atas daun, karena rusaknya jaringan tanaman sehingga aliran makanan terhambat. Sehingga pembentukan tongkol pada perlakuan campuran tidak optimal yang menyebabkan ukuran jagung pada perlakuan campuran juga menjadi lebih kecil dibandingkan dengan ukuran tongkol pada perlakuan

satu varietas. Sehingga diduga hama lebih tertarik pada pola tanam varietas tunggal karena bentuk tongkol yang lebih besar dibandingkan tongkol pada perlakuan campuran.

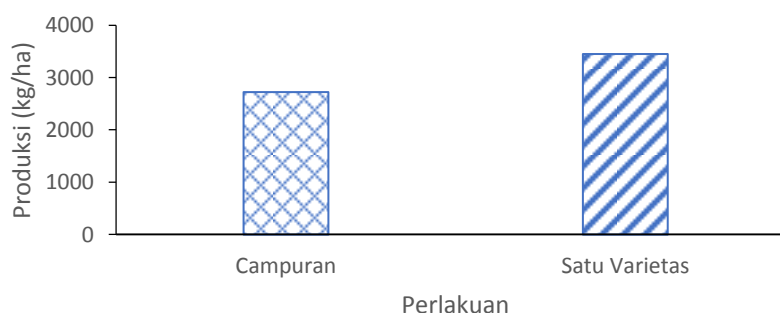
3. 2 Analisis Artropoda Hama

Tabel 3.3. Hasil Analisis Artropoda pada Perlakuan Campuran dan Tunggal.

Kelompok	Campuran	Satu Varietas
Σ Ordo	8	8
Σ Famili	24	24
Σ Individu	2455	3158
Richness	1,34841	1,123154
Evenness (e')	0,43005	0,35821
Diversity (H')	2,9465	2,85441
Dominansi	0,57352	0,59816

Hasil indeks kekayaan jenis (Richness) pada perlakuan campuran varietas bernilai 1,3 dan pada perlakuan varietas tunggal didapatkan nilai 1,1 yang mana nilai tersebut termasuk kedalam kategori rendah karena $R < 2,5$. Nilai indeks pemerataan atau keseragaman berkisar antara 0-1 (Odum, 1971). Dari hasil analisis artropoda hama (tabel 5.3) pada perlakuan campuran varietas indeks pemerataan didapatkan hasil pada perlakuan campuran lebih tinggi yaitu 0,43 dibandingkan varietas tunggal yaitu 0,35. Indeks keanekaragaman pada pertanaman jagung tersebut sedang karena nilai $H > 1-3$. Menurut Agustinawati *et al.* (2016) yaitu kondisi demikian menunjukkan bahwa ekosistem dalam keadaan cukup seimbang. Selanjutnya dominasi spesies dihitung dengan Indeks Dominasi Spesies Berger-Parker. Dari tabel 5.3 didapatkan hasil bahwa apabila indeks dominasinya menunjukkan angka lebih besar dari 0,5 berarti dapat dikatakan bahwa dominansi pada ekosistem tersebut tinggi

3.3 Produksi tanaman jagung



Gambar 3.4. Produksi jagung kering tongkol pada perlakuan campuran dan varietas tunggal.

Berdasarkan gambar 3.4. diperoleh hasil bahwa produksi perlakuan campuran lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan satu varietas. Setelah dilakukan uji T untuk mengetahui ada pengaruh antara perlakuan campuran varietas dengan varietas tunggal atau tidak, didapatkan hasil dengan nilai *p value* sebesar 0,016 yang berarti berbeda nyata atau ada pengaruh antara perlakuan campuran dengan perlakuan varietas tunggal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Keanekaragaman artropoda hama pada pertanaman campuran varietas lebih tinggi namun menunjukkan perbedaan hasil yang tidak signifikan dengan indeks keanekaragaman masing-masing sebesar 2,94 dan 2,85 2. Hasil produksi jagung dengan penanaman dengan campuran varietas lebih rendah dibandingkan varietas tunggal.

Saran untuk penelitian ini perlu diteliti lebih lanjut spesies penggerek batang dan penggerek tongkol yang menyerang pertanaman jagung dengan pola tanam campuran varietas dan satu varietas. Untuk penanaman dengan pola tanam campuran varietas sebaiknya menggunakan varietas yang tahan penggerek jagung dan tongkol dan memilih varietas dengan kualitas dan kuantitas tongkol yang unggul.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M.A. 2004. Ecological Engineering for Pest Management Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. Csiro Publishing. Australia.
- Krebs, 1978. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. Harper and Row Distribution. New York .
- Odum, P.E. 1971. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Ir. Thahjono Samingan, M.Sc. Cet. 2. UGM Press. Yogyakarta.
- Patty, A.J.A. 2012. Kajian populasi dan intensitas kerusakan hama utama tanaman jagung di desa waeheru, kecamatan baguala kota ambon. Jurnal Budidaya Pertanian Vol VIII(1):4650.
- Sutoro, Y. Soelaeman, & Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.

POPULASI LARVA *Oryctes rhinoceros* PADA BERBAGAI TEMPAT PENELURAN DI PERKEBUNAN KELAPA RAKYAT YOGYAKARTA

Fransiscus Xaverius Wagiman¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Email: wagimanfx@ugm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian dimaksudkan untuk mengetahui habitat dan kelimpahan larva *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) di perkebunan kelapa rakyat. Lokasi penelitian di daerah Sleman, Bantul, dan Kulonprogo, Yogyakarta, dengan kepadatan pohon kelapa cukup tinggi dan terdapat kandang sapi. Penelitian dilaksanakan pada musim kemarau bulan Juni – Juli 2018. Koleksi larva dilakukan pada batang kelapa lapuk dan kotoran sapi yang sudah lama ditumpuk sebagai tempat peneluran *O. rhinoceros*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kotoran sapi yang sudah lama ditumpuk di tempat terbuka, kondisi kotoran sejuk dan cukup lembab serta remah, merupakan tempat peneluran dan perkembangan larva yang sesuai. Larva banyak dijumpai berada pada sekitar 20 cm di bawah permukaan kotoran sapi. Batang kelapa lapuk juga merupakan tempat sesuai untuk peneluran dan perkembangan larva. Kelimpahan larva bervariasi tergantung volume kotoran sapi, sekitar 18 – 515 ekor/tumpukan kotoran dan tergantung ukuran batang kelapa lapuk, sekitar 15 – 32 ekor/batang. Larva yang dijumpai umumnya instar III dan sedikit instar II. Larva sering tidak dijumpai pada tempat peneluran yang sesuai karena adanya ayam yang berburu uret pada tumpukan kotoran sapi atau *O. rhinoceros* sudah berkembang menjadi imago dan migrasi. Pengetahuan kelimpahan larva pada habitatnya berguna bagi pemburu larva untuk umpan memancing ikan atau untuk keperluan lain serta mendukung pengembangan strategi pengelolaan hama *Oryctes rhinoceros*.

Kata kunci: *Oryctes rhinoceros*, larva, kelapa

1. PENGANTAR

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae)) adalah jenis hama yang penyebarannya di seluruh daerah tropika di dunia. Stadia imago serangga ini menyerang berbagai jenis palma yang dibudidayakan dan palma liar, menggerek dan makan pangkal daun sehingga menghambat pertumbuhan tanaman, serta merupakan hama paling merusak di Asia dan Kepulauan Pasifik (Domberg, 2015). Daerah asal *O. rhinoceros* adalah Asia, antara India dan Indonesia dan di seluruh penyebarannya berasosiasi dengan tanaman inang pilihannya yaitu kelapa (Hinckley, 1973). Di Indonesia, *O. rhinoceros* merupakan hama utama kelapa dan kelapa sawit. Luas serangan kumbang badak pada kelapa cukup tinggi. Ditlintanbun (2015) memprakirakan luas serangan hama kumbang badak pada kelapa di Indonesia pada triwulan 4 tahun 2015 seluas 73.628,46 hektar. Prakiraan beberapa provinsi mengalami penurunan luas serangan antara lain Jawa Timur sekitar 33,8%; dari 19.209,26 ha pada tahun 2014 menjadi 12.713,58 ha pada tahun 2015. Provinsi lain mengalami kenaikan luas serangan sebesar 2,8 – 48,6% antara lain DIY sebesar 6,45%.

Berbagai teknologi pengendalian telah dikembangkan, antara lain larva *O. rhinoceros* sebagai target pengendalian. Salah satu cara pengendalian secara hayati terhadap larva tersebut adalah dengan menggunakan cendawan patogenik *Metarhizium anisopliae* (Witjaksono, *et al.*, 2015). Perburuan larva *O. rhinoceros* yang dimotivasi oleh nilai ekonomi atau harga harva yang menarik merupakan terobosan cara pengendalian efektif dan berkelanjutan yang urgen untuk dikembangkan. Okaraonye & Ikewuchi (2009) menyatakan bahwa larva *O. rhinoceros* baik sebagai bahan makanan atau pakan karena kadar nutriennya tinggi dan sehat. Larva *O. rhinoceros* kaya protein (42.29% berat basah), energy, zat besi, relatif kaya lemak yang aman kadar kolesterol sangat sangat rendah.

Sebagai langkah awal menuju pemanfaatan komersial adalah memahami kelimpahan relatif larva *O. rhinoceros* di berbagai habitat. Larva *O. rhinoceros* dapat ditemukan jika tempat serangga ini bertelur diketahui. Imago *O. rhinoceros* betina bertelur di dalam palma mati, bahan tanaman lapuk, tanah dengan bahan organik tinggi (Manjeri, *et al.* 2014), dalam pupuk kandang lapuk (Soebandrijo & Wikardi, 1985), limbah seresah daun (Nuriyanti, *et al.*, 2016), limbah tandan kosong sawit (Fauzana, *et al.*, 2018).

Habitat larva *O. rhinoceros* di setiap daerah diduga bervariasi. Pengalaman empiris diperlukan untuk memudahkan pengumpulan larva *O. rhinoceros* dalam jumlah yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cemiri media habitat perkembangan dan kelimpahan relatif larva *O. rhinoceros* pada berbagai habitat di ekosistem kelapa rakyat di DIY. Pengalaman studi habitat dan kelimpahan larva *O. rhinoceros* di DIY ini berguna sebagai referensi berburu larva tersebut di daerah serangan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di daerah Yogyakarta pada bulan Mei – Juli 2018. Informasi awal tentang serangan hama *O. rhinoceros* terkini di Yogyakarta diperoleh dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode survai dan pengambilan sampel secara purposif. Dalam penelitian ini sampel adalah media peneluran dan perkembangan larva *O. rhinoceros*. Unit sampel adalah ekor/jam pengamatan. Pengambilan sampel secara purposif maksudnya adalah sampel yang berada di kawasan serangan *O. rhinoceros* pada pertanaman kelapa dan di sekitar kelapa terdapat tempat peneluran dan perkembangan larva. Oleh karena itu Daerah yang dipilih adalah daerah yang banyak kebun kelapa dan peternakan sapi dengan serangan hama *O. rhinoceros* relatif tinggi antara lain di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Kulonprogo bagian selatan dipilih sebagai daerah survai.

Imago *O. rhinoceros* betina telah diketahui bertelur pada bahan organik lapuk

(Darwis, 2003) antara lain di dalam palma mati, bahan tanaman lapuk, tanah dengan bahan organik tinggi (Manjeri, *et al.* 2014), dalam pupuk kandang lapuk (Soebandrijo & Wikardi, 1985), limbah seresah daun (Nuriyanti, *et al.*, 2016), dan limbah tandan kosong sawit (Fauzana, *et al.*, 2018). Oleh karena itu image pada saat survei tertuju pada kayu lapuk, tumpukan pupuk kandang, dan bahan organik lain seperti tumpukan jerami lapuk di sawah.

Cangkul dan garpu digunakan untuk mengorek tumpukan pupuk kandang dan jerami lapuk guna menemukan larva *O. rhinoceros*. Sementara itu petel dan sabit digunakan untuk membongkar batang kelapa lapuk untuk menemukan larva *O. rhinoceros* di dalamnya. Larva yang diambil adalah instar III. Larva yang dijumpai langsung diambil kemudian ditampung dalam ember berisi media asal habitat larva, yaitu serbuk gergaji batang kelapa atau pupuk kandang. Lama perburuan larva pada setiap habitat sekitar 1 jam. Jumlah larva yang ditemukan pada setiap habitat dan setiap lokasi dicatat. Analisis data sederhana yaitu variasi jumlah larva yang ditemukan dilihat diantara tipe habitat berbeda dan lokasi berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berlangsung pada bulan Mei – Juli 2018 termasuk musim kemarau. Serangan hama *O. rhinoceros* terjadi sepanjang tahun sehingga walaupun musim kemarau larva *O. rhinoceros* dapat ditemukan. Menurut penuturan petani peternak setempat di Bantul, Sleman, dan Kulonprogo, larva *O. rhinoceros* banyak dijumpai pada pupuk kandang terutama pada musim penghujan. Penuturan petani tersebut sesuai dengan laporan Nuriyanti *et al.* (2016) bahwa larva, pupa, dan imago *O. rhinoceros* yang ditemukan pada musim kemarau rerata sekitar 5,28 ekor dan pada musim penghujan sekitar 8,4 ekor dari habitat yang sama. Dalam penelitian ini habitat larva *O. rhinoceros* yang ditemukan adalah pada media tumpukan kotoran sapi dan batang kelapa lapuk. Berikut ini dilaporkan deskripsi singkat tipe habitat dan kelimpahan larva *O. rhinoceros*

a. Habitat larva *O. rhinoceros*

Pupuk kandang. Survei yang dilakukan terbatas pada lingkungan kandang sapi karena di tiga kabupaten, peternakan sapi paling dominan. Hal ini relevan dengan alasan kenapa Witjaksono *et al.* (2015) menggunakan kotoran sapi sebagai perangkap peneluran kumbang *O. rhinoceros*. Cemiri media kotoran sapi sebagai habitat perkembangan larva *O. rhinoceros* diilustrasikan pada Gambar 1. Larva ditemukan dalam kotoran sapi yang sudah lama ditumpuk di tempat terbuka pada kedalaman sekitar 20 cm dari permukaan tumpukan. Kondisi permukaan sekitar ketebalan 10 cm cukup keras karena musim kemarau. Kotoran di sekitar larva berada berstruktur remah, cukup lembab

dan sejuk. Keberadaan larva ditandai oleh adanya banyak faeces seukuran dan berbentuk seperti kapsul obat berwarna kehitaman.



Foto: FX. Wagiman (2018).

Gambar 1. Kotoran sapi sebagai media perkembangan larva *O. rhinoceros*

Batang kelapa lapuk. Beberapa pohon kelapa mati dan masih berdiri tegak serta potongan batang kelapa di sekitar pelebaran jalan atau sisa batang kelapa untuk bangunan ditemukan di daerah survai. Banyak larva *O. rhinoceros* ditemukan dalam batang kelapa lapuk tersebut. Setelah batang kelapa lapuk dibongkar sejumlah larva ditemukan seperti diilustrasikan pada Gambar 2. Larva tampak memakan bagian dalam batang kelapa lapuk dan banyak faeces ditemukan di sekitar larva yang seukuran dan berbentuk seperti kapsul obat berwarna cokelat kehitaman.



Foto: FX. Wagiman (2018).

Gambar 2. Batang kelapa lapuk sebagai media perkembangan larva *O. rhinoceros*

Habitat yang disukai oleh larva *O. rhinoceros* antara lain bahan organik lapuk dari kelapa (*Cocos nucifera* L.) diikuti oleh *Artocarpus* spp. (Moraceae), *Calophyllum inophyllum* (L.) (Calophyllaceae), manga (*Mangifera* spp. (Anacardiaceae), dan pandan (*Pandanus* spp. (Pandanaceae)) (Gressitt, 1953 cit. Hawkeswood & Sommung, 2016) dan *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Heyne (Fabaceae) (Hawkeswood & Sommung, 2016). Kotoran sapi dan batang kelapa lapuk merupakan media perkembangan alami larva *O. rhinoceros*. Pengamatan lapangan ini sesuai dengan hasil penelitian Sasauw *et al.* (2017)

bahwa media serbuk kelapa dengan kombinasi kotoran sapi lebih disukai oleh hama *O. rhinoceros* untuk berkembangbiak dibandingkan dengan serbuk kayu dengan kombinasi kotoran sapi.

b. Kelimpahan larva *O. rhinoceros*

Total habitat larva *O. rhinoceros* yang disurvei sebanyak 72 unit, sebanyak 43 unit (59,72%) tidak terdapat larva dan 29 unit (40,28%) terdapat larva. Dari 29 unit habitat larva tersebut didominasi media pupuk kandang sapi (18 unit atau 62%) diikuti oleh batang kelapa lapuk (11 unit atau 38%). Kelimpahan larva *O. rhinoceros* hasil survei disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah larva *O. rhinoceros* yang didapatkan pada berbagai media perkembangbiakan alami di Kabupaten Sleman, Bantul, dan Kulonprogo dalam musim kemarau 2018

Media	Jumlah sampel dan larva <i>O. rhinoceros</i>			
	n	n kosong	n isi	larva (ekor)
Kabupaten Sleman				
Kotoran sapi	10	5	5	256
Pohon kelapa lapuk	4	4	0	0
Jerami lapuk di sawah	1	1	0	0
Ampas Tebu	0	0	0	0
Jumlah	15	10	5	256
Kabupaten Bantul				
Kotoran sapi	34	22	12	320
Pohon kelapa lapuk	11	5	6	81
Jerami lapuk di sawah	1	1	0	0
Ampas Tebu	1	1	0	0
Jumlah	47	29	18	401
Kabupaten Kulonprogo				
Kotoran sapi	2	1	1	580
Pohon kelapa lapuk	8	3	5	95
Jerami lapuk di sawah	0	0	0	0
Ampas Tebu	0	0	0	0
Jumlah	10	4	6	675
TOTAL	72	43	29	1.332

Keterangan: n = ukuran sampel, jumlah sampel.

Kotoran sapi yang sesuai untuk perkembangan larva *O. rhinoceros* namun larva tersebut tidak dijumpai antara lain karena adanya ayam kampung yang memakannya dan diduga larva telah berkembang menjadi imago dan migrasi. Sementara itu larva *O. rhinoceros* tidak ditemukan pada batang kayu lapuk antara lain karena diduga telah

diburu oleh pemancing ikan untuk umpan, atau memang larva telah berkembang menjadi imago dan migrasi. Tanda-tanda adanya larva *O. rhinoceros* berupa faeces larva, dijumpai pada tumpukan jerami lapuk di sawah namun larva tidak didapatkan. Hal ini diduga karena larva telah dimangsa oleh tikus yang diindikasikan oleh adanya lorong-lorong tikus. Bahan organik berupa ampas tebu limbah dari pabrik gula PT Madukismo bukan merupakan media yang sesuai untuk perkembangan larva *O. rhinoceros* karena tidak satu pun larva ditemukan. Kelimpahan relatif larva *O. rhinoceros* di ketiga kabupaten – Sleman, Bantul, Kulonprogo - relatif sama sehingga untuk perburuan larva dapat dilakukan di daerah-daerah tersebut. Kelimpahan larva *O. rhinoceros* dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis antara lain limbah material organik dan suhu (Nuriyanti, *et al.*, 2016).

Dengan mengetahui ciri habitat yang disukai dan kelipahan relatif larva *O. rhinoceros* maka perburuan larva tersebut dapat terarah. Larva hasil perburuan berpotensi dapat dimanfaatkan untuk umpan memancing ikan, makanan (food) atau pakan (feed) karena kadar nutriennya tinggi dan sehat (Okaraonye & Ikewuchi (2009). Dalam konteks perlindungan tanaman budidaya yang merupakan inang *O. rhinoceros*, perburuan larva hama ini berfungsi sebagai pengendalian yang efektif dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Sumber bahan organik lapuk yang berada di daerah serangan *O. rhinoceros* merupakan habitat perkembangan larva serangga ini dan merupakan sasaran perburuan larva. Hasil survei menunjukkan bahwa larva *O. rhinoceros* relatif lebih melimpah pada kotoran sapi daripada batang kelapa lapuk. Kajian serupa disarankan untuk dilakukan di ekosistem kelapa, kelapa sawit, dan tanaman inang lain yang mengalami kerusakan parah akibat serangan *O. rhinoceros*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian didanai dari DIPA Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi No. SP DIPA-042.06.1.401516/2018, tgl. 05-12-2017 dengan Perjanjian PTUPT No. 1848/UN1/DITLIT/DIT-LIT/LT/2018, tgl. 05-03-2018.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Darwis, M. 2003. *Oryctes rhinoceros* L dan usaha pengendaliannya dengan *Metarrhizium anisopliae*. *Perspektif*, 2(2):31-44.
- Ditlantanbun. 2015. Prakiraan Luas Serangan *Oryctes* sp. Triwulan 4 Tahun 2015. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/perindungan/berita-396-prakiraan-luas-serangan-->

- opt-kelapa-triwulan-4-tahun-2015-pada-tanaman-kelapa.html Akses 07-09-2018; 05:25
- Dornberg, M. 2015. Coconut rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros* (L.) (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae)). Publication Number: EENY-629. Featured Creatures. University of Florida. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/palms/Oryctes_rhinoceros.htm#host akses 05-09-2018, 07:08
- Fauzana, H., A. Sutikno, & D. Salbiah. 2018. Population fluctuations *Oryctes rhinoceros* L. beetle in plant oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) given mulching oil palm empty bunch. Jurnal Cropsaver, 1(1):42- 47
- Hinckley, A D. 1973. Ecology of the coconut rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Dynastidae). Biotropica 5: 111-116.
- Manjeri, G., R. Muhamad, Q. Z. Faridah, & S. G. Tan. 2013. Morphometric analysis of *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) from oil palm plantations. The Coleopterists Bulletin 67: 194-200
- Nuriyanti, D., D., I. Widhiono, & A. Suyanto. 2016. Faktor-faktor ekologis yang berpengaruh terhadap struktur populasi kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.). Biosfera, 33(1):13-21
- Okaraonye, C. C. & J. C. Ikewuchi. 2009. Nutritional potential of *Oryctes rhinoceros* larva. Pakistan Journal of Nutrition 8(1): 35-38
- Sasauw, A., J. Manueke, & D. Tarore. 2017. Populasi larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) pada beberapa jenis media peneluran di perkebunan kelapa Kecamatan Mapanget Kota Manado. <https://ejournal.unsrat.ac.id/>, 14902-29864-1-SM.pdf. Akses 06-09-2018; 22:47
- Soebandrijo & E. A. Wikardi. 1985. Pengelolaan serangga hama *Oryctes rhinoceros* L. Prosiding Seminar Proteksi Tanaman Kelapa. Bogor
- Witjaksono, A. Wijonarko, T. Harjaka, I. Harahap, & W. B. Sampurno. 2015. Tekanan *Metarhizium anisopliae* dan feromon terhadap populasi dan tingkat kerusakan oleh *Oryctes rhinoceros*. JPTI, 19(2): 73–79.

IDENTIFIKASI RESPON GALUR KEDELAI TERHADAP SERANGAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F)

Kurnia Paramita Sari dan Gatut Wahyu Anggoro Susanto

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM.8 KP.66 Pakisaji Malang
Email:adnina0312@gmail.com

ABSTRAK

Ulat grayak *Spodoptera litura* F. merupakan ordo Lepidoptera. Hama ini mempunyai banyak tanaman inang, salah satunya adalah tanaman kedelai. Serangan parah akibat ulat grayak pada daun tanaman kedelai dapat menyebabkan gagal panen. Pengendalian ulat grayak yang umumnya dilakukan oleh petani kedelai adalah dengan penggunaan insektisida. Alternatif pengendalian yang lebih efisien menggunakan varietas tahan. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi respon galur kedelai terhadap serangan ulat grayak. Penelitian dilakukan di laboratorium entomologi Balitkabi Malang, September 2013. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 12 perlakuan dan 3 ulangan. Galur kedelai digunakan sebagai perlakuan. Parameter yang diamati adalah populasi ulat yang memakan daun dan tingkat kerusakan daun (%) yang diakibatkan oleh serangan ulat grayak pada 1, 5, 10, 15, 20, dan 25 jam setelah infestasi (JSI). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kisaran waktu 1-5 JSI tingkat kerusakan daun berkisar antara 0-25%. Periode 10--25 JSI, tingkat kerusakan daun berkisar antara 25-100%. Tingkat kerusakan daun yang tinggi mulai terjadi pada 15 JSI hingga 25 JSI. Galur yang kerusakannya tinggi menunjukkan bahwa disukai oleh ulat grayak. Penyebaran ulat grayak terlihat hampir merata. Pengamatan hingga ke 25 JSI terdapat tiga galur yang tidak terjadi peningkatan intensitas kerusakan daun, yaitu nomor 5 (IAC-100/Kaba-G-47), nomor 9 (IAC-100/Burangrang-P-97, dan nomor 10 (IAC-100/Burangrang-P-96). Galur IAC-100/Kaba-G-47 dan IAC-100/Burangrang-P-97 menunjukkan tingkat kerusakan daun konsisten rendah hingga 25 JSI (sebesar 25%) dan pada daun tidak pernah ditemukan ulat. Dua galur tersebut diindikasikan tahan serta memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai varietas kedelai tahan ulat grayak.

Kata kunci: Respon kerusakan, galur kedelai, ulat grayak

1. PENGANTAR

Ulat grayak (Lepidoptera:Noctuidae) mempunyai dua jenis yaitu *Spodoptera litura* F. dan *Spodoptera exigua*. Kedua jenis ini merupakan hama yang mempunyai banyak inang antara lain dari family Liliaceae Fabaceae, Solanaceae, Mlavaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae, Asteraceae, dan Amaranthaceae (Mehrkhoul *et al.*, 2012; Mehrkhoul, 2013).

Spesies ulat grayak yang menyerang tanaman kedelai di Indonesia adalah *S. litura*. Ulat grayak muda menyerang daun sehingga hanya lapisan epidermis daun bagian atas dan tulang-tulang daun yang tertinggal. Ulat tua juga menyerang daun sehingga tampak lubang gigitan pada daun. Kemampuan ulat grayak dalam memakan daun sebesar 184 cm²/ ekor, ulat mampu menghabiskan satu tanaman stadium V2 yang berumur 15 hari setelah tanam (HST) (Arifin, 1989; Sari *et al.*, 2017).

Kerusakan kedelai akibat serangan ulat grayak di Indonesia dapat menurunkan hasil hingga 80%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen apabila serangannya berat (Marwoto dan Suharsono, 2008; Indiaty *et al.*, 2013). Di provinsi Hunan China, kerusakan yang diakibatkan ulat grayak ini selalu mengalami kenaikan, sehingga sulit untuk dikendalikan dan menyebabkan gagal panen (Tong *et al.*, 2013). Di dua negara Jepang dan Amerika, serangan ulat grayak ini dilaporkan lebih dari 80% (Adie *et al.*, 2012).

Di negara-negara penghasil pertanian termasuk Indonesia, pengendalian ulat grayak dengan menggunakan insektisida secara terus menerus. Penggunaan insektisida secara terus menerus dapat menyebabkan resistensinya hama. Hingga saat ini program perakitan kedelai tahan ulat grayak masih dalam tahap penelitian, sehingga perlu informasi lebih dalam tentang galur kedelai sebagai calon varietas tahan ulat grayak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi respon galur kedelai terhadap serangan ulat grayak.

2. METODE PENELITIAN

Sebanyak 12 galur kedelai diuji tingkat ketahanannya terhadap serangan ulat grayak, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan diulang 3 kali. Penelitian dilaksanakan di laboratorium entomologi Balitkabi Malang pada September 2013. Untuk menguji ketahanan galur kedelai terhadap ulat grayak, digunakan daun *trivoliata* ke tiga dari atas pada umur 30 hari setelah tanam (HST), serta diasumsikan memiliki luas daun yang sama. Daun diambil pada kondisi masih segar dan ditempatkan pada wadah yang berbentuk lingkaran. Wadah tersebut dibuat sekat sebanyak 12 tempat untuk menempatkan daun kedelai yang sesuai dengan jumlah galur yang diuji. Selanjutnya segera diinvestasi hama ulat grayak instar dua sebanyak 36 larva yang ditempatkan di tengah wadah, untuk memberi peluang yang sama pada larva untuk memilih daun yang disukai. Daun kedelai dipertahankan tetap segar dengan cara menempelkan kapas basah pada tangkai daun. Pengamatan didasarkan pada tingkat kerusakan daun yang diamati pada 1, 5, 10, 15, 20 dan 25 jam setelah investasi (JSI) dan populasi ulat yang memakan daun. Hasil pengamatan setelah 1 JSI merupakan akumulasi dari hasil pengamatan sebelumnya.

Perhitungan visual kerusakan daun dihitung dengan menggunakan intensitas serangan menurut Luhukay *et al.*, (2013) dengan pedoman sebagai berikut :

Skor intensitas serangan ulat grayak terdiri dari:

0 = daun sehat

1 = kerusakan daun 0- 25%

2 = kerusakan dan 26-50%

3 = kerusakan daun 26-75%

4 = kerusakan daun 76-100%

Penghitungan intensitas serangan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum(n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)}{Z \times N}$$

Keterangan:

x	= intensitas kerusakan daun
n0-n4	= jumlah daun yang mempunyai skor 0,1,2,3,4
Z	= nilai skor tertinggi
N	= jumlah total daun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Periode investasi pada 1 JSI menunjukkan tingkat kerusakan daun sebesar 25% terjadi pada galur nomor 3, 6, 7, 11 maupun 12, dengan jumlah larva yang berbeda. Daun kedelai pada galur nomor 6 dan 11 terdapat larva terbanyak yaitu enam ekor, hal ini berindikasi bahwa galur tersebut paling disukai oleh larva grayak pada saat 1 JSI. Sebaliknya galur nomor 5 dan 9 tidak terdapat satupun larva yang memilih daun tersebut. Hal lain terjadi pada galur 1, 2, 4, 8, dan 10 disukai oleh ulat grayak, tetapi tidak menunjukkan kerusakan pada daun (Tabel 1). Tahap 1 JSI telah terjadi pemilihan inang oleh larva, artinya hama yang diinvestasi memiliki agresivitas yang baik. Pemilihan tanaman inang oleh serangga terbagi menjadi 2 yaitu penemuan tanaman inang dan penerimaan tanaman inang (Throsteinson, 1960; Finch and Collier, 2000).

Masa 5 JSI terlihat bahwa mulai terjadi kerusakan daun pada galur 1, 8, dan 10. Intensitas kerusakan daun pada galur tersebut berkisar antara 15-25%. Sedangkan, pada galur 6 dan 7 terjadi peningkatan kerusakan daun dibandingkan pada 1 JSI. Kerusakan daun meningkat 10% dari kerusakan daun awal. Jumlah larva tertinggi berada pada galur 11, sedangkan terendah berada pada galur 2, 8, dan 10. Selain itu, pada galur 5 terlihat bahwa telah terjadi kerusakan daun akan tetapi tidak diketemukan adanya larva (Tabel 1). Hal ini diduga adanya penolakan makan oleh larva, yang disebabkan oleh faktor fisik maupun kimia daun tersebut. Perilaku serangga menunjukkan adanya pemilihan inang, aktifitas makan, dan juga penolakan inang. Aktifitas makan terjadi apabila larva cocok dengan pakan dan penolakan inang terjadi apabila larva tidak cocok dengan pakan.

Pada periode 10 JSI intensitas kerusakan daun berkisar antara 25 – 60%. Jumlah larva tertinggi berada pada galur 7 dan 12, hal ini dibarengi dengan tingkat kerusakan daunnya. Jumlah larva terendah terdapat pada galur 8, meskipun demikian tingkat kerusakan daun sama dengan galur nomor 2 yang memiliki jumlah larva lebih banyak. Menarik untuk dicermati adalah galur nomor 5, hingga pada periode 10 JSI tidak diketemukan larva yang menyerang daun, padahal tingkat kerusakan daun mencapai 25% (Tabel 1). Kemungkinan larva meninggalkan daun setelah makan, diduga tidak menyukainya atau menghindar akibat sifat fisik atau kimia yang terdapat pada daun.

Periode 15 JSI terdapat enam galur tidak mengalami kenaikan intensitas kerusakan yaitu galur 1, 2, 3, 5, 8, dan 10. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat aktifitas makan oleh larva ulat grayak yang masih berada pada ruang galur tersebut. Sedangkan galur 4, 6, 7, 11 dan 12 terjadi peningkatan intensitas kerusakan daun berkisar antara 25-80%, hanya galur nomor 4 intensitas kerusakannya lebih besar dari 50% (Tabel 1). Hal ini berarti bahwa terjadi aktifitas makan oleh larva ulat grayak yang menetap ataupun oleh larva lain yang baru saja hinggap. Selain itu, juga terjadi mobilitas larva ulat grayak dengan dicirikan berkurangnya larva pada suatu galur dan bertambahnya larva pada galur yang lain. Galur nomor 9 tetap terlihat tidak terdapat larva yang berada pada ruang tersebut dan juga tidak terdapat gejala kerusakan pada daun.

Saat 20 JSI kerusakan daun berkisar antara 25 – 100%, galur 11 dan 12 mencapai kerusakan daun hingga 100%. Daun galur 5 dan 9 tidak diketemukan adanya larva, akan tetapi sudah menunjukkan kerusakan daun sebesar 25% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa daun tersebut bisa menjadi sumber makannya, namun tidak disukai menjadi tempat hidup larva grayak. Periode 20 JSI masih terlihat adanya mobilitas larva, hal ini disebabkan oleh faktor tidak disukainya makanan sehingga larva mencari alternatif ke tempat lain untuk mempertahankan kehidupannya.

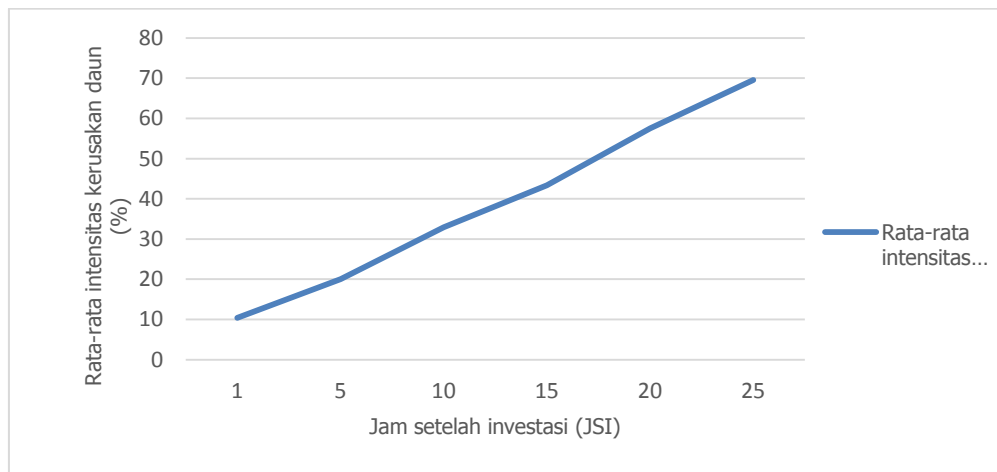
Waktu 25 JSI terjadi kerusakan daun hingga mencapai 100% yaitu galur 1, 3, 6, 7, 11 dan 12. Galur nomor 2, 4, dan 8 memiliki intensitas kerusakan daun mencapai 50%, dan pada galur nomor 5, 9 dan 10 tidak terjadi kenaikan intensitas kerusakan daun (Tabel 1). Periode ini terlihat bahwa aktifitas makan larva semakin besar apabila pakan dapat disukai oleh larva tersebut. Untuk galur nomor 5, 9 dan 10 ternyata tidak terdapat aktifitas makan, hal ini diduga karena larva yang ada tidak menyukai pakan daun galur tersebut. Galur nomor 2 dan 9 menunjukkan intensitas kerusakannya konsisten rendah sebesar 25% (Tabel 1).

Tingkat kerusakan daun kedelai pada galur nomor 3, 6, 7, 11 dan 12 saat 1 JSI dan secara konsisten hingga 20 – 25 JSI mencapai 100%, bahkan galur nomor 11 dan 12 pada saat 20 JSI telah mencapai kerusakan daun 100%. Berdasar periode tingkat kerusakan daun mulai 1 hingga 25 JSI maka galur nomor 5 dan 9 tidak disukai oleh larva ulat grayak dibandingkan dengan galur lainnya dan keduanya dinilai tahan.

Penolakan pakan oleh larva dapat disebabkan oleh faktor fisik (morfologi daun) dan juga faktor kimia (senyawa) yang terkandung di dalam daun. Faktor fisik antara lain adanya trikoma dan kerapatan trikoma. Sedangkan faktor kimia berhubungan dengan senyawa yang terkandung di dalam daun (Kogan 1972; Sari dan Suharsono, 2010). Mufidah (2006) mengemukakan bahwa kepadatan trikoma daun berpengaruh terhadap kerusakan daun akibat serangan ulat grayak, dimana semakin padat trikoma, intensitas serangan semakin kecil. Terkait dengan karakter trikoma pada tanaman kedelai Susanto

dan Adie (2008) menyatakan bahwa trikoma pada polong kedelai mempersulit peletakan telur oleh imago penggerek polong. Semakin sedikit jumlah trikoma semakin tinggi jumlah telur yang diletakkan. Trikoma dan eksudat trikoma pada dinding polong sangat penting dalam mempengaruhi peletakan telur dan pemilihan inang oleh serangga (Aruna *et al.*, 2005).

Senyawa kimia yang terkandung dalam daun berperan dalam ketahanan tanaman terhadap hama. Lee *et al.*, (1998) memetakan dengan menggunakan QTL bahwa ketahanan *Helicoverpa zea* pada jagung dipengaruhi oleh senyawa maysin dan apimaysin serta flavonoid yang bersifat antibiosis. Glucosinolates merupakan metabolit sekunder yang aktif mempengaruhi peletakan telur dan perilaku makan serangga (Halkier dan Du, 1997).



Gambar 1. Rata-rata intensitas kerusakan daun pada jam setelah investasi (JSI)

Gambar 1 menyajikan tingkat kerusakan daun yang ditimbulkan oleh larva ulat grayak semakin lama jarak waktu investasi, semakin tinggi pula kerusakan yang ditimbulkan. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat konsumsi larva ulat grayak tinggi dan cepat, sehingga keberadaan ulat grayak di lapang perlu dilakukan pengendalian. Kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi oleh serangga mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi. Tingkat konsumsi pakan, pertumbuhan dan pemanfaatan makanan merupakan komponen penting pada kehidupan serangga (Bagheri *et al.*, 2013; Mehrkhou *et al.*, 2015).

Tabel 1. Rerata tingkat kerusakan daun pada jam setelah investasi (JSI)

Nomor urut	Kode galur	Jam setelah investasi (jam)											
		1			5			10			15		
		Jumlah larva (ekor)	TK (%)	Skor	Jumlah larva (ekor)	TK (%)	Skor	Jumlah larva (ekor)	TK (%)	Skor	Jumlah larva (ekor)	TK (%)	Skor
1	IAC-100/Kaba-G-80	3	-	0	5	25	1	2	35	2	4	65	3
2	IAC-100/Kaba-G-67	3	-	0	2	-	0	2	25	1	3	25	1
3	IAC-100/Burangrang-P-94	4	25	1	3	25	1	4	35	2	5	35	2
4	IAC-100/Burangrang-P-95	4	-	0	4	-	0	4	-	0	4	35	2
5	IAC-100/Kaba-G-47	-	-	0	-	15	1	-	25	1	-	25	1
6	IAC-100/Burangrang-G-119	6	25	1	5	35	2	5	45	2	6	65	3
7	IAC-100/Burangrang-G-121	4	25	1	5	35	2	6	60	3	5	80	4
8	Kaba/IAC/Burangrang-P-91	2	-	0	2	15	1	1	25	1	1	25	1
9	IAC-100/Burangrang-P-97	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
10	IAC-100/Burangrang-P-96	1	-	0	-	15	1	2	35	2	2	35	2
11	IAC-100/Burangrang-G-625	6	25	1	6	25	1	4	35	2	5	80	4
12	IAC-100/Burangrang-G-645	5	25	1	5	25	1	6	50	2	5	80	4

Keterangan : TK : Tingkat kerusakan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Galur IAC-100/Kaba-G-47 dan IAC-100/Burangrang-P-97 memiliki tingkat kerusakan daun paling rendah (25%) dan dinilai tahan
2. Galur IAC-100/Burangrang-P-96 dinilai agak tahan dengan skor 2
3. Galur IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Burangrang-P-95 dan Kaba/IAC/Burangrang-P-91 dinilai rentan dengan skor 3
4. Terdapat enam galur dengan skor 4 (tingkat kerusakan daun hingga 100%) yaitu IAC-100/Kaba-G-80, IAC-100/Burangrang-P-94, IAC-100/Burangrang-G-119, IAC-100/Burangrang-G-121, IAC-100/Burangrang-G-625, dan IAC-100/Burangrang-G-645.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M, Krisnawati A dan Mufidah A.Z. 2012. Derajat ketahanan genotype kedelai terhadap ulat grayak. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*: 29-36.
- Arifin, M. 1989. Daya Makan dan Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Bogor, 17-18 Desember 1986. 2 (Palawija): 181-188.
- Aruna, R., Rao, D.M., Reddy, L.J., Upadhyaya, H.D., Sharma, H.C. 2005. Inheritance of trichomes and resistance to pod borer (*Helicoverpa armigera*) and their association in interspecific crosses between cultivated pigeonpea (*Cajanus cajan*) and its wild relative *C. scarabaeoides*. *Euphytica* 145:247-257.
- Baghery, F., Y Fathipour dan B. Naseri. 2013. Nutritional indices of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on seeds of five host plants. *Applied Entomology and Phytopathology* 8:19-27.
- Halkier B.A and Du L. 1997. The biosynthesis of glucosinolates. *Trends Plant Sci* 2:425-431.
- Indiati, S.W., Suharsono dan Bedjo. 2013. Pengaruh aplikasi serbuk biji mimba *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus dan varietas tahan terhadap perkembangan ulat grayak pada kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32(1): 43-49.
- Kogan, M. 1972. Feeding and nutrition of insect associated with soybean. 2. Soybean resistance and host preference of the Mexican bean beetle *Epilachna varivestis*. *Ann.Entomol.Soc.Am* 65:675-683.
- Lee EA., Byrne P.F., MacMullen M.D., Snook M.E., Wiseman, B.R., Widastrom N.W. and Coe E.H. 1998. Genetic mechanism underlying apimaysin and maysinsynthesis and corn earworm antibiosis in maize (*Zea mays* L.). *Genetics* 149:1997-2006.
- Luhukay, J.N., M.R Uluputty dan R.Y Rumthe. 2013. Respon lima varietas kubis (*Brassica oleracea* L.) terhadap serangan hama pemakan daun *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *J. Ilmu Budidaya Tan* 2(2):164-169.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(4):131-136.
- Mehrkhoh, F., Talebi AA, Moharramipour S, Hosseiniaveh V, Farahani S. 2012. Development and fecundity of *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera:Noctuidae) on different soybean cultivars. *Arch. Phytopatol. Plant Protect.* 45 (1):90-98.

- Mehrkhrou, F. 2013. Effect of soybean varieties on nutritional indices of beet armyworm *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *African Journal of Agricultural Research*. Vol 8(16):1528-1533.
- Mehrkhrou, F., M. Mousavi dan A.A Talebi. 2015. Effect of different Solanaceous host plants on nutritional indices of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Crop Prot* 4(3);329-336.
- Mufidah, A.Z. 2006. Karakter morfologi daun kedelai yang berperan sebagai penentu ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura*). <http://www.pustaka-depatan.go.id/publikasi/p3233044pdf>.
- Sari,K.P. dan Suharsono. Trikona sebagai faktor ketahanan kedelai terhadap hama penggerek polong. *Buletin Palawija* 20:80-83.
- Sari, K.P, Susanto.G.W.A, Kuswantoro H. 2017. Kepekaan galur kedelai homozigot adaptif lahan pasang surut tipe c terhadap ulat grayak *spodoptera litura* f. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2017*. On press.
- Susanto,G.W.A dan Adie,M.M. 2008. Penciri ketahanan morfologi genotype kedelai terhadap hama penggerek polong. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(2):1-6.
- Tong, H., Qi Su, Zhou X, and Bai L. 2013. Field resistance of *Spodoptera litura* (Lepidoptera:Noctuidae) to organophosphate, pyrethroids, carbamates and four newer chemistry insecticides in Hunan China. *J Pest. Sci* 86:599-609.

Keragaman Penyakit pada Jagung yang Ditanam Menggunakan Varietas Tunggal dan Campuran Pasca Penanaman Padi Sawah

Reni Safitri¹⁾, Suryanti²⁾, Ani Widiastuti³⁾, Edhi Martono⁴⁾, Achmadi Priyatmojo⁵⁾

¹Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Email : renitrio@gmail.com

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pada umumnya jagung ditanam secara tunggal dengan 1 varietas. Jagung di penelitian ini ditanam secara tunggal dan campuran untuk mengetahui intensitas dan keragaman penyakit pada jagung yang ditanam secara tunggal dan campuran. Rancangan penelitian yang digunakan untuk mengetahui intensitas penyakit di lapangan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari 2 petak perlakuan campuran varietas, 2 petak perlakuan 1 varietas. Penyakit yang ditemukan pada perlakuan campuran varietas dan perlakuan 1 varietas tidak terdapat perbedaan. Penyakit yang ditemukan bercak daun (*Curvularia* sp., *Helminthosporium* sp.), karat daun (*Puccinia* sp.), gosong bengkok (*Ustilago maydis*). Intensitas penyakit bercak daun pada perlakuan campuran varietas 8.23%, perlakuan 1 varietas sebesar 7.38%. Intensitas penyakit karat pada perlakuan campuran varietas 21.34%, perlakuan 1 varietas 12.19%. Rancangan penelitian di Rumah Kaca adalah Rancangan Acak Lengkap untuk mengetahui ketahanan varietas B-2, B-226, B-228, B-18, B-816, Pertiwi terhadap *Rhizoctonia solani* penyebab hawar daun pada padi dan jagung. Varietas yang termasuk kategori tahan adalah B-226, B-18, B-816, B-228 dan pertiwi, sedangkan varietas B-2 termasuk dalam kategori cukup tahan.

Kata kunci : Jagung, campuran, penyakit

1. PENGANTAR

Tanaman jagung sudah lama diusahakan petani Indonesia dan merupakan tanaman pokok pengganti padi. Beberapa penduduk yang ada di Indonesia menggunakan jagung sebagai bahan pangan yang penting. Jagung dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat. Di beberapa daerah utama penghasil jagung, tanaman ini dimasukkan dalam pola pergiliran tanaman (Sudaryanto *et al.*, 1988). Pergiliran tanaman yaitu praktik penanaman beberapa jenis tanaman secara bergiliran di satu luasan lahan (Makarim, 2017). Penanaman jagung pasca padi sawah bertujuan untuk memutus siklus penyakit pada tanaman padi. Namun, terdapat patogen yang dapat menyerang padi dan jagung yaitu *Rhizoctonia solani* (Setiani *et al.*, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui keragaman dan intensitas penyakit yang ditanam secara tunggal dan campuran, serta mengetahui tingkat ketahanan varietas jagung terhadap *R. solani*. Menurut Nuryanto (2010), *R. solani* yang menyerang tanaman padi juga dapat menyerang tanaman jagung. Hal ini terjadi dikarenakan inang dari *R. solani* sangatlah luas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati intensitas dan keberagaman penyakit pada tanaman jagung. Perlakuan pada penelitian ini yaitu campuran dengan bermacam varietas B-2, B-226, B-228, B-816, B-18. Sedangkan perlakuan kontrol menggunakan varietas Pertiwi. Rancangan percobaan yang digunakan di lapangan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Parameter yang diamati yaitu kesehatan tanaman (pengamatan gejala dan intensitas penyakit), identifikasi patogen. Tidak ditemukannya *R. solani* yang menyerang jagung di lapangan, membuat perlunya uji patogenisitas *R. solani* isolat padi pada tanaman jagung untuk melihat ketahanan tanaman jagung terhadap *R. solani*. Rancangan percobaan yang digunakan di rumah kaca yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Hasil pengujian di lapangan

A. Pengaruh sistem tanam terhadap pertumbuhan jagung

Berikut hasil produksi yang didapatkan dari lapangan pada varietas campuran dan varietas tunggal.

Tabel 3. 1. Hasil produksi pada perlakuan campuran varietas dan 1 varietas

Perlakuan	Hasil Produksi
	(kg/ha)
Campuran	
varietas	258.48
1 varietas	255.53

Keterangan : Produksi didapatkan dengan menghitung total tanaman, jumlah tongkol setiap tanaman, biji dalam setiap tongkol

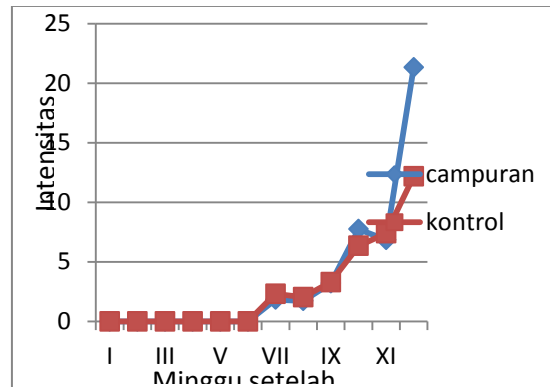
Dari tabel 3.1 dapat dilihat bahwa produksi jagung pada campuran varietas sebesar 258.48 kg/ha. Sedangkan produksi jagung pada 1 varietas sebesar 255.53 kg/ha. Perbedaan produksi antara campuran varietas dengan 1 varietas perbedaannya sedikit. Hal ini dimungkinkan disebabkan oleh intensitas penyakit yang terdapat pada campuran varietas lebih tinggi daripada intensitas penyakit pada 1 varietas.

B. Kesehatan Tanaman

Hasil pengamatan di lapangan dengan perlakuan varietas campuran (B2, B226, B816, B18, Pertiwi) dan varietas tunggal (Pertiwi) menunjukkan bahwa terdapat 3 penyakit yaitu penyakit karat, gosong bengkak dan bercak coklat.

1. Karat

Hasil pengamatan di lapangan ditemukan penyakit karat. Penyakit karat ini disebabkan oleh patogen *Puccinia* sp. Patogen yang menyebabkan penyakit karat dapat mudah menyerang pada saat tanaman masak susu (Puspawati dan Sudarma, 2016). Gejala yang ditimbulkan yaitu adanya bercak berwarna kuning yang terdapat pada permukaan daun.



Gambar 1. Pengamatan penyakit karat pada tanaman jagung diamati setiap 1 minggu setelah tanam selama 12 minggu pada setiap perlakuan campuran varietas (B-2, B-226, B-816, B-18, Pertiwi), kontrol (pertiwi)

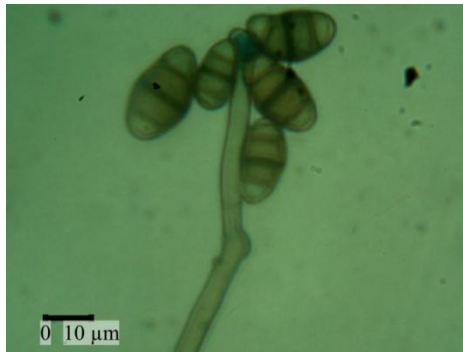
Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa intensitas per minggu dari penyakit karat semakin tinggi. Intensitas karat daun pada campuran varietas 21.34%, sedangkan pada 1 varietas 12.19%. Banyaknya serangan *Puccinia* sp. pada campuran varietas dapat dimungkinkan penyebaran spora melalui air dan terbawa oleh angin. Patogen ini dapat menyerang daun bagian bawah sampai daun ke atas.

2. Gosong bengkak

Hasil pengamatan di lapangan ditemukan penyakit gosong bengkak. Penyakit ini memiliki ciri khusus yaitu adanya gall pada tongkol. *Ustilago maydis* ini merupakan jamur kelompok basidiomycetes. Gejala khas dari serangan patogen ini yaitu terbentuknya gall pada biji.

3. Bercak

Hasil pengamatan di lapangan ditemukan penyakit bercak daun. Bercak tersebut saat di isolasi ke media PDA didapatkan 2 jamur yaitu *Curvularia* sp. dan *Helminthosporium* sp. Hasil dari isolasi dapat dilihat pada gambar 2.



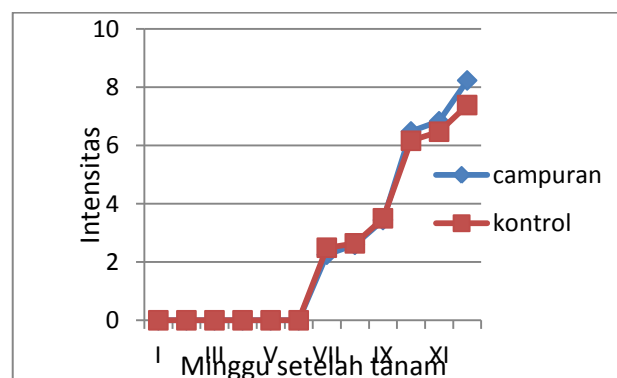
Gambar 2 C. Spora *Curvularia* sp.

Gejala awal yang ditimbulkan oleh serangan *Curvularia* sp. yaitu adanya bercak kecil kuning kecoklatan tak beraturan. Gejala awal terjadi pada daun pertama, kemudian berkembang terus menerus pada bagian daun atasnya (Monteiro *et al.*, 2003). Koloni *Curvularia* berwarna hijau kecoklatan dengan pinggir berwarna putih kecoklatan, di bagian tengah terbentuk seperti kapas. Konidiofor dari *Curvularia* sp. berbentuk tunggal atau kelompok, lurus atau merunduk.



Gambar 3 C. Spora *Helminthosporium* sp.

Gejala yang ditimbulkan oleh *Helminthosporium* sp. yaitu adanya bercak berbentuk oval yang terus berkembang dan menjadi satu antara bercak yang satu dengan yang lainnya (Gogoi, 2014).



Gambar 4 Pengamatan penyakit bercak daun pada tanaman jagung diamati setiap 1 minggu setelah tanaman selama 12 minggu pada setiap perlakuan campuran varietas (B-2, B-226, B-816, B-18, Pertiwi), kontrol (pertiwi)

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa intensitas penyakit bercak daun meningkat dari minggu ke minggu. Peningkatan dari penyakit bercak daun ini perminggunya tergolong lambat. Intensitas bercak daun pada campuran varietas 8.23%, sedangkan pada 1 varietas sebesar 7.38%.

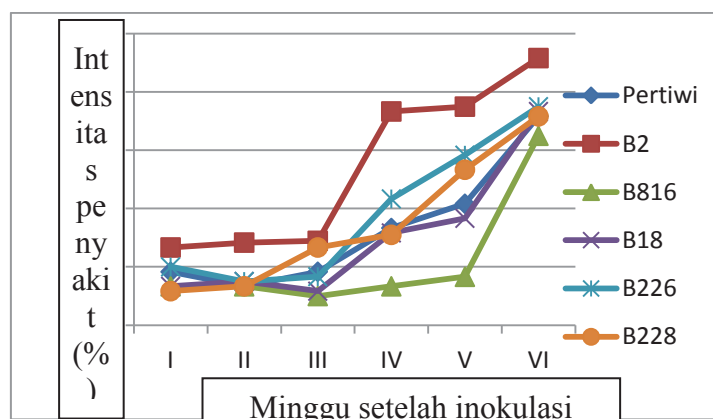
II. Hasil Penelitian di Rumah Kaca

Uji patogenisitas *Rhizoctonia solani* isolat padi pada 6 varietas jagung : Gejala yang ditimbulkan oleh infeksi *R. solani* ditunjukkan dalam gambar 5



Gambar 5 Gejala busuk pelepah ditandai dengan adanya bercak seperti panu (a) dan sklerotium pada bagian yang terkena penyakit (b), tanda panah menunjukkan sklerotium.

Gejala khas dari infeksi *R. solani* yaitu adanya bercak yang tidak teratur, berwarna abu – abu seperti ditunjukkan pada gambar 5 a. *R. solani* akan bertahan di dalam tanah dengan menggunakan struktur tahan yaitu sklerotium.



Gambar 6 Intensitas penyakit hawar pelepah daun pada tanaman jagung diamati setiap 1 minggu setelah inokulasi selama 6 minggu pada varietas B-2, B-226, B-816, B-18, Pertiwi

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa intensitas setiap varietas pada umumnya terus meningkat. Hal ini menunjukkan tanaman jagung dengan varietas B2, B226, B816, B18, Pertiwi dapat terserang oleh *R. solani*.

Tabel 3.2 Tingkat ketahanan Varietas Pertiwi, B2, B18, B816, B226, B228 terhadap serangan *R. solani*

Varietas	Intensitas	
	penyakit (%)	Tingkat ketahanan
Pertiwi	35.83	Tahan
B2	45.83	CukupTahan
B816	32.5	Tahan
B18	36.67	Tahan
B226	37.5	Tahan
B228	35.83	Tahan

Dari data di atas dapat dilihat bahwa. Serangan dari *R. solani* tidak banyak menghambat perkembangan pertumbuhan tanaman jagung. Hal inii mendukung penelitian di lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan penyakit pada tanaman padi sebelumnya, ditemukan gejala infeksi *R. solani* namun intensitasnya berkisar antara 0,1% - 0,2%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Keragaman penyakit antara perlakuan varietas campuran dengan varietas tunggal tidak terjadi perbedaan. Namun terjadi perbedaan dari intensitas antar penyakit.
2. Penyakit yang muncul pada tanaman jagung setelah penanaman padi yaitu karat, bercak daun, gosong bengkok
3. Varietas B226, B228, B18, B816, Pertiwi termasuk dalam kategori tahan, sedangkan Varietas B2 termasuk kategori cukup tahan terhadap serangan *R. solani*

4.2 Saran

Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan untuk meneliti penyebab tahannya varietas B 226,B 228, B 18, B816, Pertiwi dan cukup tahannya varietas B2.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Gogoi, R., S. Singh, P. K. Shingh, S. Kulanthaivel, S. N. Rai. 2014. Genetic variability in the isolates of *Bipolaris maydis* causing maydis leaf blight of maize. African Journal of Agricultural Research 9 : 1906 – 1913
- Makarim, A. K., Ikhwan, M. J. Mejaya. 2017. Rasionalisasi pola rotasi tanaman pangan berbasis ketersediaan air. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tanaman pangan 12 : 83 – 90
- Monteiro, F.T., B.S. Fieira, R. W. Barreto. 2003. *Curvularia lunata* and *Phyllachora* sp. : two fungal pathogens of the grassy weed *Hymenachne amplexicaulis* from Brazil. Australasian Plant Pathology 32 :449 – 453.
- Nuryanto, B., A. Priyatmojo, B. Hadisutrisno, B. H. Sunarminto. 2010. Hubungan antara inokulum awal patogen dengan perkembangan penyakit hawar upih pada padi varietas ciherang. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 16 : 55 -61
- Puspawati, N. M., I. M. Sudarma. 2016. Epidemiologi penyakit karat pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Denpasar Selatan. Jurnal Agrotrop 6 : 117 – 127
- Setiani, N., W. A. Zakaria., R. Adawiyah. 2015. Analisis keuntungan usahatani antar pola tanam di lahan sawah desa tata karya Kecamatan Abung Surakarta Kabupaten Lampung Utara. Jurnal Ilmu – Ilmu Agribisnis 2 : 122 - 129
- Sudaryanto, T., K. Noekman, F. Kasryno. 1988. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.

EFEKTIVITAS APLIKASI *COTESIA FLAVIPES* SEBAGAI MUSUH ALAMI HAMA PENGGEREK BATANG TEBU (*CHILO SACCHARIPHAGUS*)

SABAR DWI KOMARRUDIN¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Gula, PT Perkebunan Nusantara X
Email: sabardwik@gmail.com

ABSTRAK

Bergesernya dominasi spesies penggekek batang pada tanaman tebu dari *Chilo auricillius* ke *Chilo saccharipaghus* mengharuskan adanya penambahan musuh alami untuk mengendalikan hama tersebut. Parasitoid ulat *Cotesia flavipes* pada penggerек batang tebu telah diintroduksi dari PG Jatitujuh ke Pusat Penelitian Gula, PT Perkebunan Nusantara X pada Bulan Maret tahun 2017. Parasitoid ini dikembangkan di Laboratorium Hayati, Pusat Penelitian Gula PT. Perkebunan Nusantara X. Setelah tiga bulan pembiakan di laboratorium, kokon dilepas ke kebun HGU PG Pesantren Baru, satu bulan kemudian parasitoid tersebut ditemukan memparasit hama penggerек batang tebu. Uji efektivitas aplikasi *C. flavipes* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan parasitoid terhadap serangan hama penggerек batang. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dengan 3 ulangan. Yaitu T1 (Aplikasi Pias *Trichogramma sp.* (50 lbr/ha) dan Pias *Cotesia flavipes* (8 lbr/ha), T2 (Aplikasi Pias *Trichogramma sp.* (50 lbr/ha), dan T3 Kontrol (Tanpa Aplikasi Parasitoid). Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan penggerек batang pada umur tebu 9 bulan paling rendah pada perlakuan T1 yaitu 2,25% dan aplikasi *Trichogramma spp* ditambah *Cotesia flavipes* dapat menurunkan serangan hama penggerек batang sebesar 3,06 %

Kata Kunci: *Chilo saccharipaghus*, efektivitas, *Cotesia flavipes*

1. PENGANTAR

Bergesernya dominasi spesies penggekek batang pada tanaman tebu dari *Chilo auricillius* ke *Chilo saccharipaghus* mengharuskan adanya penambahan musuh alami untuk mengendalikan hama tersebut. Parasitoid ulat *Cotesia flavipes* pada penggerек batang tebu telah diintroduksi dari PG Jatitujuh ke Pusat Penelitian Gula, PT Perkebunan Nusantara X pada Bulan Maret tahun 2017. Parasitoid ini dikembangkan di Laboratorium Hayati, Pusat Penelitian Gula PT. Perkebunan Nusantara X. Setelah tiga bulan pembiakan di laboratorium, kokon dilepas ke kebun HGU PG Pesantren Baru, satu bulan kemudian parasitoid tersebut ditemukan memparasit hama penggerек batang tebu.

Imago *Cotesia flavipes* berwarna hitam sehingga bisa disebut sebagai parasitoid hitam. Kaki dan antenanya pendek dan berwarna merah akan tetapi sebagian kaki belakangnya berwarna kecoklatan. Seperti pada umumnya serangga, antena imago jantan lebih panjang dibandingkan parasitoid betina. Tegulae, stigma dan vena sayap coklat kemerahan. Segmen abdomen pertama melebar di belakang. Ovipositor pada parasitoid betina pendek. Parasitoid betina dapat meletakkan telur hingga 20 butir dalam tubuh inang. Imago parasitoid dapat hidup 5 sampai 7 hari (Pinheiro dkk, 2010 dalam

Budianto, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. sacchariphagus* yang terparasit *C. flavipes* hanya larva dengan ukuran besar (instar 5, panjang > 1,5 cm). Larva dengan ukuran kecil maupun sedang tidak berhasil diparasit oleh *C. flavipes* (Purnomo, 2006).

Dengan adanya parasitoid *C. flavipes* diharapkan serangan hama penggerek batang dapat terkendali. Parasitoid merupakan serangga yang penting dalam teknik pengendalian hayati, hal ini dikarenakan dalam proses kehidupannya terdapat fase/tahapan dimana serangga parasitoid tersebut hidup didalam tubuh inangnya. Serangga parasitoid dapat memangsa telur, larva maupun serangga dewasa (imago).

Pengendalian secara hayati mempunyai beberapa keuntungan diantaranya yaitu: 1). relatif aman baik terhadap lingkungan maupun tidak menimbulkan keracunan terhadap manusia dan binatang ternak, 2). tidak menyebabkan hama sasaran menjadi resisten, 3). agen pengendali hayati bekerja secara selektif terhadap inangnya, dan 4). lebih murah dan dapat digunakan dalam waktu yang relatif panjang (Jumar, 2000).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Blok G28 Kebun HGU PG Pesantren Baru, Plosoklaten, Kediri, Jawa Timur pada bulan September 2017 sd bulan Mei 2018.

2.2 Metode Pelaksanaan Percobaan

Pias *Trichogramma* spp dan *Cotesia flavipes* diperoleh dari pembiakan di Laboratorium Hayati, Pusat Penelitian Gula, PTPN X. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dengan 3 ulangan yaitu T1 (Aplikasi Pias *Trichogramma* spp. (50 lbr/ha) dan Pias *Cotesia flavipes* (8 lbr/ha), T2 (Aplikasi Pias *Trichogramma* spp. (50 lbr/ha), dan T3 Kontrol (Tanpa Aplikasi Parasitoid). Setiap perlakuan menggunakan lahan seluas 1 Ha.

Aplikasi pias *Trichogramma* spp dilakukan pada tanaman tebu umur 1 bulan diulang setiap minggu selama 8 minggu (1 lembar pias *Trichogramma* spp berisi +/- 2.000 ekor). Setelah itu dilakukan aplikasi pias *C. flavipes* setiap seminggu sekali selama dua minggu (1 lembar pias *C. flavipes* berisi +/- 50 ekor). Pias ditempatkan pada permukaan sebelah bawah daun. Atas dan bawah pias diolesi stempet pada kedua sisi helaian daun, guna melindungi telur dari semut atau predator lainnya

Pengamatan serangan Hama Penggerek Batang dilakukan pada umur tebu 3, 6, dan 9 bulan. Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%, yaitu hasil pengamatan dibandingkan dengan hasil pengamatan pada perlakuan standar/kontrol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembiakan *Cotesia flavipes*

Starter *C. flavipes* diperoleh dari PG Jatitujuh, Majalengka, Jawa Barat. Imago diinokulasikan pada larva Chillo *Saccariphagus* yang diperoleh dari lahan. Larva kemudian dipelihara selama +/- 10 hari menggunakan media sogolan tebu di dalam botol plastik. Media sogolan diganti tiap 2 hari sekali. Larva *C. Saccariphagus* yang terparasit *C. flavipes* akan mengalami kematian ketika larva *C. flavipes* mulai tumbuh besar dan kemudian akan terbentuk Kokon. Kokon inilah yang dibuat pias dan diaplikasikan di kebun. Starter dipilih dari kokon yang mempunyai jumlah imago terbanyak, hanya imago betina yang bisa diinokulasikan ke larva *C. Saccariphagus*.

3.2 Serangan Hama Penggerek Batang

Dari hasil pengamatan serangan hama penggerek batang umur 3, 6, dan 9 bulan terlihat bahwa serangan hama penggerek batang tertinggi pada perlakuan kontrol dimana tidak ada aplikasi parasitoid di kebun, serangan penggerek batang pada umur 9 diatas ambang ekonomi (<5%). Pengendalian hama penggerek batang di PTPN X selama ini hanya menggunakan parasitoid *Trichogramma spp.* dapat menurunkan serangan sebesar 1,41 %, dengan adanya penambahan parasitoid *C. flavipes* dapat menurunkan serangan sebesar 3,06% (Tabel 1).

Tabel 1. Serangan Hama Penggerek Batang

Perlakuan	% Serangan Hama Penggerek Batang Tebu		
	umur tebu 3 bulan	umur tebu 6 bulan	umur tebu 9 bulan
T1	2,30 a	2,35 a	2,25 a
T2	4,14 b	4,40 b	3,90 b
T3	4,39 b	6,30 c	5,31 c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata (n=3; p<0,01) pada aras kepercayaan 95%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Serangan penggerek batang pada umur tebu 9 bulan paling rendah pada perlakuan T1 yaitu 2,25%.
2. 2Aplikasi *Trichogramma* spp ditambah *Cotesia flavipes* dapat menurunkan serangan hama penggerek batang sebesar 3,06 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Budianto. 2013. Uji Daya Parasitoid *Cotesia flavipes* Cam. (Hymenoptera: Braconidae) Pada Larva *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera: Crambidae) dan *Chilo auricilius* Dudg. (Lepidoptera: Crambidae) Di Laboratorium
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta.
- Purnomo. 2006. Parasitasi dan Kapasitas Reproduksi *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) pada Inang dan Instar yang Berbeda di Laboratorium. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*.
- Sosromarsono. 2002. Peran Parasitoid Dalam Pengendalian Hama Terpadu. Makalah Pelatihan Identifikasi Parasitoid Secara Morfologi dan Molekular, PKPHT-HPT, IPB Bogor.

UJI KETAHANAN VARIETAS TEBU PERCEPATAN PT PERKEBUNAN NUSANTARA X TERHADAP HAMA PENGGEREK BATANG TEBU (*CHILO AURICILIUS*)

SABAR DWI KOMARRUDIN¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Gula, PT Perkebunan Nusantara X
Email: sabardwik@gmail.com

ABSTRAK

PT Perkebunan Nusantara X melakukan percepatan pengembangan varietas tebu sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas tebu. Salah satu kendala yang dihadapi adalah adanya hama Penggerek batang. Penggerek batang tebu *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera: Pyralidae) menyebabkan kerugian cukup penting pada perkebunan tebu. Alternatif terbaik untuk pengendalian penggerek batang ini dalam skala luas adalah dengan menggunakan varietas tebu resisten dan menggunakan musuh alami sebagai agensia hayati. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk membandingkan bobot larva, bobot kotoran, dan panjang gerakan penggerek batang tebu berkilat *C. auricilius* yang hidup pada varietas tebu JR 01, JR 02, JR 03, VMC 86 550, VMC 71-238 TLH 2, PSJT 95-301, PS 862 dan BL. Penelitian didahului dengan membiakkan larva *C. auricilius* di laboratorium, setelah umur 10 hari larva diinfestasikan ke batang tebu ruas ke-3 dan ke-4. Hasil percobaan menunjukkan bahwa varietas tebu percepatan PTPN X relatif lebih tahan terhadap serangan hama *C. auricilius* dibandingkan dengan varietas PS 862 sebagai kontrolnya. Selisih bobot larva, bobot kotoran larva, dan panjang gerakan lebih tinggi pada ruas ke-4 dibanding ruas ke-3.

Kata Kunci: *Chilo auricilius*, ketahanan, produktivitas

1. PENGANTAR

PT Perkebunan Nusantara X melakukan percepatan pengembangan varietas tebu sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas tebu. Salah satu kendala yang dihadapi adalah adanya hama Penggerek batang. Penggerek batang tebu *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera: Pyralidae) menyebabkan kerugian cukup penting pada perkebunan tebu..

Data brigade proteksi PTPN X MT 2017/2018 menunjukkan serangan penggerek batang mencapai 2,93%. Penggerek tebu ini dilaporkan menyebabkan kerugian cukup penting pada perkebunan tebu di Provinsi Lampung. Serangan penggerek batang tebu pada perkebunan tebu PT GMP, Lampung Tengah, dilaporkan mencapai 6,43%, sementara pada varietas rentan kerusakan dapat mencapai 19 % (Sunaryo, 2003).

Perilaku biologi penggerek batang lebih banyak berada di dalam jaringan tanaman tebu sehingga hama ini sulit dikendalikan secara kimiawi. Alternatif terbaik untuk pengendalian penggerek batang tebu dalam skala luas adalah dengan menggunakan varietas tebu resisten dan menggunakan musuh alami sebagai agensia hayati. Salah satu tahapan penting dari proses seleksi varietas tebu yang akan dikembangkan menjadi varietas tahan adalah penelitian tentang bagaimana karakter biologi dari hama penggerek batang tebu yang diberi makanan dengan varietas-varietas tertentu. Dari pengujian awal

ini diharapkan dapat diketahui apakah ada jenis-jenis tebu yang mempunyai efek kurang baik terhadap beberapa aspek biologi dari hama target. Indikator awal yang dapat digunakan untuk melihat efek dari tanaman tebu terhadap hama penggerek batang antara lain adalah bobot larva, bobot kotoran, dan panjang lorong gerakan yang dihasilkan. Indikator-indikator ini relatif mudah untuk diamati dan diukur tetapi sekaligus cukup representatif untuk mengetahui apakah hama target menyukai tanaman inangnya.

PTPN X telah mengembangkan laboratorium yang memproduksi *Trichogramma spp* dan *Cotesia flavipes* secara massal untuk dimanfaatkan dalam program pengendalian hayati penggerek batang. Parasitoid ini paling banyak digunakan dalam pengendalian hayati (Waage & Ming, 1984), khususnya dengan metode pelepasan inundatif (Corrigan & Lange, 1994).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hayati, Pusat Penelitian Gula, PTPN X, Plosoklaten, Kediri, Jawa Timur pada bulan Juli 2018.

2.2 Metode Pelaksanaan Percobaan

Tujuh varietas tebu yang diuji dalam percobaan ini adalah JR 01, JR 02, JR 03, VMC 86 550, VMC 71-238, TLH 2, PSJT 95-301, dan 2 varietas kontrol PS 862 dan BL yang berumur tujuh bulan. Dari batang tebu ini dipilih ruas ke-3 dan 4 untuk digunakan sebagai pakan dari larva penggerek batang berkilat (*C. auricilius*) instar ke-3 (berumur sepuluh hari). Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sembilan perlakuan (varietas tebu) dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

Larva *C. auricilius* yang digunakan dalam percobaan ini berasal dari media aseptik, yaitu sogolan tebu berumur tiga sampai empat bulan yang dipotong-potong 8-10 cm dan disusun sedemikian rupa dalam tabung erlenmayer 1000 ml. Selanjutnya tabung erlenmayer disumbat dengan kapas, ditutup dengan plastik dan diikat dengan benang, lalu disterilisasi dengan menggunakan autoclave selama 1,5 jam pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Setelah disterilisasi, tabung erlenmayer berisi sogolan tebu dimasukkan ke dalam ruang steril yang disinari dengan lampu ultra violet dan disimpan selama 2-3 hari sebelum diinvestasikan dengan telur *C. auricilius* yang telah dipersiapkan oleh Laboratorium Hayati, Pusat Penelitian Gula, PTPN X.

Untuk setiap varietas yang diuji, 5 ekor larva *C. auricilius* diletakkan ke dalam potongan ruas tebu dan selanjutnya dimasukkan ke dalam gelas plastik yang telah diberi bagasse. Pada bagian dasar gelas diberi kertas saring yang berfungsi untuk menampung kotoran larva. Bagian atas gelas plastik ditutup dengan kain kasa. Empat hari setelah infestasi larva, dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap indikator percobaan,

yaitu bobot larva, kotoran larva dan panjang gerakan larva. Penentuan bobot larva dilakukan dengan cara mengukur selisih dari bobot akhir larva dikurangi dengan bobot awalnya (satuan g/larva) dengan menggunakan timbangan digital. Bobot kotoran larva uji diukur dengan mengumpulkan seluruh kotoran larva dengan menggunakan kuas, sedangkan pengukuran panjang gerakan menggunakan benang dan dilakukan dengan cara menempelkan benang dari ujung awal liang gerakan hingga ujung akhir liang gerakan larva.

Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%, yaitu hasil pengamatan dibandingkan dengan hasil pengamatan pada perlakuan standar/kontrol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Varietas tebu *Saccharum officinarum* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan bobot larva *C. auricilius*. Larva *C. auricilius* yang diberi pakan tebu varietas BL (tahan) memiliki selisih bobot 0,03 dan 0,07 gram. Pertambahan bobot larva ini lebih rendah dibandingkan dengan yang terdapat pada varietas PS 862. Secara umum hasil ini memperlihatkan bahwa varietas BL relatif lebih tahan terhadap serangan hama *C. auricilius*. Varietas JR 01, JR 02, JR 03, VMC 71-238, TLH 2, PSJT 95-301 juga bisa dinyatakan tahan terhadap hama *C. auricilius* karena memiliki selisih bobot larva dibawah varietas PS 862. Varietas VMC 86-550 menghasilkan perbedaan selisih bobot yang signifikan, yaitu 0,11 dan 0,18 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa varietas VMC 86-550 relatif rentan terhadap serangan hama *C. auricilius*. Hal tersebut juga didukung dengan panjang gerakan yang lebih panjang dari varietas yang lain (tetapi tidak berbeda nyata terhadap kontrol PS 862).

Larva *C. auricilius* memiliki kesukaan menggerek batang tebu pada ruas ke-4 dibanding pada ruas ke-3, hal ini ditunjukkan dengan nilai selisih bobot larva, bobot kotoran larva, dan panjang gerakan larva lebih besar pada ruas ke-4 dibanding ruas ke-3 (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata selisih bobot larva *C. auricilius* pada perlakuan beberapa varietas tebu 4 hsa.

Varietas	Selisih bobot larva (g)		Bobot kotoran larva (g)		Panjang gerakan larva (cm)	
	Ruas ke-3	Ruas ke-4	Ruas ke-3	Ruas ke-4	Ruas ke-3	Ruas ke-4
JR 01	0,06 abc	0,10 a	0,57 ab	0,86 a	6,13 b	7,93 b
JR 02	0,06 ab	0,10 a	0,60 ab	0,47 a	6,83 b	7,73 b
JR 03	0,08 abc	0,12 a	0,65 ab	0,68 a	6,70 b	7,90 b
VMC 71-238	0,08 abc	0,12 a	0,75 b	0,99 a	6,77 b	7,67 b
VMC 86-550	0,11 c	0,16 a	1,37 c	1,92 b	8,07 b	8,70 b
TLH 2	0,05 ab	0,11 a	0,90 bc	0,95 a	6,37 b	7,90 b
PSJT 95-301	0,08 bc	0,12 a	0,87 bc	0,73 a	6,70 b	7,33 b
BL	0,03 a	0,07 a	0,21 a	0,81 a	2,67 a	3,27 a
PS 862	0,08 abc	0,12 a	0,91 bc	1,06 a	6,73 b	7,73 b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata ($n=3$; $p<0,01$) pada aras kepercayaan 95%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Varietas tebu percepatan PTPN X (Varietas JR 01, JR 02, JR 03, VMC 86 550, VMC 71-238, TLH 2, PSJT 95-301) secara umum relatif lebih tahan terhadap serangan hama *C. auricilius* dibandingkan dengan varietas PS 862 sebagai kontrolnya.
2. Selisih bobot larva, bobot kotoran larva, dan panjang gerakan lebih tinggi pada ruas ke-4 dibanding ruas ke-3

5. DAFTAR PUSTAKA

- Corrigan, J.E. & J.E. Laing. 1994. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: richogrammatidae) Biological Control.
- Sunaryo. 2003. Mempelajari Serangan Hama Penggerek Batang di Lapang pada Berbagai Varietas Tebu di Gunung Madu. Lampung Tengah.
- Waage, J.K. & N.G.S. Ming. 1984. The reproductive strategy of a parasitic wasp I. Optimal progeny and sex allocation in *Trichogramma evanescens*. J. of Animal Ecology.

IDENTIFIKASI TEKNOLOGI PENGENDALIAN WERENG BATANG COKLAT DI PROVINSI BANTEN

Sri Kurniawati¹⁾ dan lin Setyowati¹⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
jilan_hafizhah@yahoo.com

ABSTRAK

Wereng Batang Coklat (WBC) merupakan salah satu hama utama padi yang seringkali menimbulkan banyak kerugian. Pengendalian WBC pada umumnya belum mengacu pada Pengendalian Hama Terpadu (PHT), akan tetapi masih mengandalkan pada penggunaan pestisida kimia. Hal ini akan berdampak buruk bagi lingkungan jika tidak dilakukan secara bijaksana. Namun demikian, di beberapa lokasi terdapat teknologi eksisting yang dapat diintegrasikan dalam PHT. Informasi mengenai teknologi eksisting diperlukan untuk menyusun strategi pengendalian yang tepat. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi teknologi eksisting pengendalian WBC di Provinsi Banten. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif menggunakan analisis SWOT dengan sumber data primer dari *hasil Focus Group Discussion* (FGD) yang diikuti oleh perwakilan kelompok tani, Penyuluh dan Petugas Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) di 10 kecamatan yang mewakili kabupaten Lebak, pandeglang, Serang dan Tangerang serta Kota Serang dengan jumlah peserta sebanyak 25 orang di masing-masing lokasi. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan pengendalian WBC eksisting pada umumnya masih mengandalkan pengendalian konvensional yaitu menggunakan pestisida kimia. Namun demikian, di beberapa wilayah petani telah menerapkan penggunaan pestisida nabati dan penganekaragaman hayati dengan menanam palawija di pematang sawah (refugia). Hal ini merupakan peluang untuk mengembangkan teknologi pengendalian WBC yang ramah lingkungan di Provinsi Banten.

Kata kunci: PHT, Pestisida nabati, refugia,

1. PENGANTAR

Upaya Pemerintah dalam pemenuhan pangan khususnya beras tidak terlepas dari adanya gangguan biotik maupun abiotik. Salah satu faktor pembatas pada usaha peningkatan produksi padi nasional adalah adanya serangan hama Wereng Batang Coklat (WBC). WBC merupakan hama utama padi yang tidak hanya memiliki nilai ekonomis tetapi juga bersifat politis (Baehaki, 2012). Di Provinsi Banten, serangan WBC cukup tinggi dengan rata-rata luas serangan mencapai 2.774 ha/tahun pada kurun waktu 2008-2013 (BPTPH Banten, 2014).

Pengembangan teknologi pengendalian WBC telah banyak dilakukan dengan mengacu pada konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Berbagai komponen teknologi dalam PHT dapat disinergikan untuk mengendalikan hama secara efektif, efisien dan berkelanjutan dengan memperhatikan kelestarian terhadap lingkungan. Komponen teknologi tersebut diantaranya adalah penggunaan varietas unggul tahan wereng (VUTW), teknik budidaya tanaman sehat, penggunaan agens hayati, pestisida nabati, penanaman refugia, termasuk aplikasi pestisida kimia (Untung, 1993).

Pengendalian WBC eksisting di petani pada umumnya masih mengandalkan pengendalian secara kimia. Sebagian besar petani meyakini bahwa penggunaan insektisida kimia adalah satu-satunya pengendalian yang paling efektif dan efisien. Petani dalam menggunakan pestisida kimia saat ini belum memenuhi kaidah 6 tepat. Sebanyak 63.16% petani responden tidak menggunakan pestisida sesuai sasaran yaitu untuk WBC, 64.47% dosis kurang dari 50% dari dosis anjuran, 35.53% tidak tepat cara aplikasi, 38.16% aplikasi pestisida saat tanaman masih berembun dan 61.84% melakukan pencampuran 2-5 jenis pestisida (Kurniawati dan Susilawati, 2017). Penggunaan pestisida kimia yang kurang tepat seringkali menyebabkan pengendalian WBC mengalami kegagalan hingga puso, meningkatkan biaya produksi dan dapat berdampak pada gangguan kesehatan serta kerusakan ekosistem.

Konsep PHT saat ini masih kurang populer bagi petani, hal ini diketahui dari jumlah petani responden yang mengetahui konsep PHT hanya sekitar 27,5% (Kurniawati dan Susilawati, 2017). Konsep PHT memang belum populer bagi petani, tetapi tanpa disadari beberapa kebiasaan petani yang telah dilakukan sejak lama sebenarnya adalah bagian dari komponen teknologi yang dapat dipadukan untuk mengendalikan WBC seperti penanaman palawija di pematang sawah dan penggunaan pestisida nabati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi teknologi eksisting pengendalian WBC sebagai informasi dasar untuk menyusun strategi pengendalian yang tepat dan berpeluang untuk diaplikasikan secara luas oleh petani di Provinsi Banten.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan sumber data primer dari *hasil Focus Group Discussion* (FGD) yang diikuti oleh perwakilan kelompok tani, Penyuluh dan Petugas Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT). *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan di 10 kecamatan endemis WBC yaitu Kecamatan Cibadak, Banjarasari dan Panggarangan (Kabupaten Lebak), Kecamatan Cimanuk, Menes dan Sindang Resmi (Kabupaten Pandeglang), Kecamatan Pontang dan Ciruas (Kabupaten Serang), Kecamatan Kasemen (Kota Serang) dan Kecamatan Paku Haji Kabupaten Tangerang. Jumlah peserta FGD sebanyak 25 orang di masing-masing lokasi. Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Oktober 2016. Selanjutnya dilakukan analisis SWOT meliputi tahap input data, pencocokan dan pengambilan keputusan dengan mengkombinasikan faktor internal dan eksternal dalam matriks SWOT. Hasil analisis dari kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman menghasilkan alternatif strategi SO (kekuatan-peluang), ST (kekuatan-ancaman), WO (kelemahan-peluang), WT (kelemahan-ancaman).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi teknologi eksisting dilakukan untuk menggali permasalahan dan upaya yang telah dilakukan dalam mengendalikan WBC. Hal ini diperlukan untuk perbaikan teknologi pengendalian berdasarkan Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT). Prinsip dasar dari PHT adalah budidaya tanaman yang sehat, monitoring atau pengamatan hama secara rutin, pelestarian musuh alami dan menjadikan petani ahli dalam pengendalian di sawahnya masing-masing (Gallagher *et al.*, 1991).

Berdasarkan hasil FGD di 10 Kecamatan terdapat permasalahan umum meliputi aspek teknis, sosial, ekonomi dan kebijakan yang menjadi faktor penyebab gagalnya pengendalian WBC di daerah tersebut. Berdasarkan pemetaan menggunakan analisis SWOT diperoleh empat komponen strategi yaitu : (1) Strategi *Strength-Opportunity* (SO), strategi yang menggunakan kekuatan internal untuk memperoleh keuntungan dari peluang yang ada. (2) Strategi *Weaknes-Opportunity* (WO), merupakan strategi untuk memperoleh keuntungan dari peluang yang ada dalam mengatasi kelemahan. (3) Strategi *Strenght-Threats* (ST) adalah strategi yang memanfaatkan kekuatan yang ada untuk menghindari ancaman. (4) Strategi *Weaknes-Threat* (WT), merupakan strategi yang berusaha meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman (Tabel 1).

Tabel 1. Matrik SWOT Identifikasi Teknologi Pengendalian WBC Eksisting

	Kekuatan/<i>Strength</i> (S)	Kelemahan/<i>Weaknes</i> (W)
	1. Kesadaran petani untuk tanam serempak cukup tinggi 2. Petani berminat menanam varietas baru tahan wereng 3. Petani sudah menerapkan sistem tanam tegel dan legowo 4. Petani sudah rutin mengontrol sawah (monitoring) 5. Ketersediaan bahan baku pestisida nabati saat ini melimpah. 6. Pestisida kimia efektif, efisien, mudah diperoleh. 7. Sebagian petani sudah terbiasa menanam tanaman refugia (palawija di pematang sawah) di Kab. Pandeglang dan Lebak. 8. Petani melakukan pergiliran tanaman untuk meningkatkan IP dan memutus siklus hama	1. Keterbatasan modal sehingga petani tidak menggunakan benih berlabel, pemupukan tidak seimbang 2. Kurangnya pemahaman petani terhadap teknik monitoring OPT 3. Pestisida nabati memiliki daya kerja lambat dan tidak dapat disimpan lama 4. Petani belum menerapkan aplikasi pestisida 6 tepat. 5. Petani tidak tertarik untuk menanam refugia karena harus mengeluarkan biaya tambahan. 6. Adanya gangguan hewan ternak dan rusak oleh aktivitas lalu lalang petani lain yang melintas di pematang sawah.
Peluang/<i>Opportunity</i> (O)	Strategi SO	Strategi WO
1. Adanya penangkar lokal	1. Meningkatkan minat petani	1. Memfasilitasi petani dalam

<ul style="list-style-type: none"> untuk menghasilkan benih varietas baru tahan WBC 2. Program subsidi benih dan pupuk 3. Adanya petugas Lapang, Petani Pengamat, formulator 4. Ketersediaan lahan kosong/ yang belum dimanfaatkan 5. Bibit palawija maupun bunga-bunga untuk tanaman refugia mudah didapat 6. Permintaan palawija dan hortikultura tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> untuk menjadi penangkar benih. 2. Meningkatkan pendampingan pelaksanaan subsidi benih dan pupuk 3. Meningkatkan pendampingan petani dalam memanfaatkan tanaman refugia 4. Meningkatkan pendampingan petani dalam melaksanakan budidaya tanaman secara sehat 	<ul style="list-style-type: none"> memperoleh modal 2. Meningkatkan pendampingan petani dalam PHT. 3. Meningkatkan sosialisasi mengenai manfaa tanaman refugia.
Ancaman/Treath (T)	Strategi ST	Strategi WT
<ul style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan traktor dan buruh tanam terbatas 2. Dominasi oleh varietas Ciherang oleh penyedia benih 3. Ketersediaan dan keberlanjutan bahan baku pestisida nabati terbatas untuk aplikasi luas 4. Banyaknya oknum penjual pestisida yang tidak memperhatikan keamanan konsumen maupun lingkungan. 5. Lemahnya pengawasan pemerintah daerah terhadap peredaran dan penggunaan pestisida 6. Keterbatasan sumber air 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan minat generasi muda terhadap pertanian 2. Meningkatkan keragaman varietas benih melalui pengkar benih lokal 3. Meningkatkan koordinasi dengan berbagai instansi terkait mengenai keberlanjutan sumber air. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pengadaan traktor oleh pemerintah. 2. Meningkatkan sinergi antara pemerintah dan swasta dalam pengawasan pestisida

Berdasarkan matrik SWOT tersebut diperoleh alternatif strategi sebagai berikut :

1) Strategi *Strength-Opportunity* (SO) dengan meningkatkan minat petani untuk menjadi penangkar benih melalui sosialisasi dan pelatihan penangkar. Meningkatkan pengawasan dan pendampingan pelaksanaan subsidi benih dan pupuk oleh pihak terkait. Meningkatkan pendampingan petani dalam memanfaatkan tanaman refugia oleh penyuluh. Meningkatkan pendampingan petani dalam melaksanakan budidaya tanaman secara sehat. 2) Strategi *Weaknes-Opportunity* dengan memfasilitasi petani dalam memperoleh modal dengan pihak penyedia modal seperti Bank, meningkatkan pendampingan petani dalam PHT dan Meningkatkan sosialisasi mengenai manfaat tanaman refugia. 3) Strategi *Strenght-Threats* (ST) dengan Meningkatkan minat generasi muda terhadap pertanian, meningkatkan keragaman varietas benih melalui pengkar benih lokal, dan meningkatkan koordinasi dengan berbagai instansi terkait mengenai keberlanjutan sumber air. 4)

Strategi *Weaknes-Threat* (WT) dengan Meningkatkan pengadaan traktor oleh pemerintah dan meningkatkan sinergi antara pemerintah dan swasta dalam pengawasan pestisida.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi eksisting petani dapat dipadukan berdasarkan konsep PHT akan lebih mudah untuk dikembangkan secara luas. Teknologi tersebut adalah pergiliran varietas, pemupukan berimbang, penggunaan pestisida nabati, penggunaan pestisida kimia berdasarkan hasil monitoring, penanaman refugia dan pergiliran tanaman. Pengembangan berbagai teknologi pengendalian WBC tersebut membutuhkan dukungan strategi kebijakan dari berbagai pihak terkait.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E. 2012. Hama utama tanaman padi dan teknologi pengendaliannya. *Dalam* : Firmansyah A, Ramli R, Susilawati, Maryati A. Penyunting. Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Petani di Kalimantan Tengah, Prosiding Temu Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Palangkaraya, 6-7 Juni 2012. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Palangkaraya (Indonesia). Pp: 70-102.
- [BPTPH Banten] Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2014. Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Banten.
- Gallagher, K., Rubia, E., Aguda, R., Nurhidayati, L., Priyadi, J., et al. Petunjuk Percobaan Lapangan Musim PHT Padi. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. BAPPENAS. Pp 85.
- Kurniawati, S. dan Susilawati, P.N. 2017. Evaluasi penggunaan pestisida kimia oleh petani di Banten. Prosiding Seminar Nasional dan Temu Teknis: Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan. Semarang 14 Desember 2016. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Untung K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Pp 273.

PENGARUH KITOSAN TERHADAP PERILAKU MAKAN DAN POPULASI KUTUDAUN *MYZUS* SP. PADA CAISIM

Varsha Salsabillah¹, Nugroho Susetya Putra², dan Alan Soffan³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Email : Salsavarsha@yahoo.co.id, nugrohoputra27@gmail.com,
alan.soffan@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Myzus sp. (Homoptera: Aphididae) adalah salah satu hama pencucuk-pengisap pada caisim yang cukup merusak. Salah satu teknik untuk mengurangi dampak merusak dari hama ini adalah meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme induksi, misalnya menggunakan senyawa kitosan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji dampak aplikasi kitosan pada caisim terhadap aktivitas makan kutu *Myzus* sp. menggunakan alat *Electrical Penetration Graph* (EPG). Tiga konsentrasi kitosan (0.1%, 0.5%, 1%), asam asetat (1,5%), dan air (kontrol negatif) digunakan untuk menguji aktivitas makan *Myzus* sp. pada caisim. Masing-masing perlakuan diulang enam kali. Dampak kitosan pada aktivitas makan individu *Myzus* sp kemudian dilanjutkan pada level populasi. Nimfa yang berumur 3-5 hari sebanyak 5-7 ekor diinfestasikan pada satu tanaman caisim menggunakan perlakuan yang sama dengan pengujian pada level individu dengan ulangan sebanyak 10 kali. Perkembangan populasi *Myzus* sp. yang meliputi jumlah individu nimfa instar I, nimfa *alate*, nimfa *apterous*, imago *alate* dan imago *apterous* diamati selama 14 hari sejak diinfestasikan ke tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan mempengaruhi perilaku makan *Myzus* sp. pada tahap aktivitas *probing* dan penusukan pada floem tanaman secara signifikan ($P<0.05$). Hasil pengujian kitosan pada level populasi menunjukkan bahwa kitosan menurunkan jumlah individu nimfa instar I, nimfa *alatae*, nimfa *apterous*, imago *alatae*, imago *apterous*, dan total individu secara signifikan ($P<0.05$).

Kata kunci : Kitosan, perilaku makan, populasi.

1. PENGANTAR

Tanaman caisim telah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia, misalnya sebagai pelengkap hidangan lodeh, capcay, bakmi rebus dan lain-lain. Meskipun demikian, caisim menghadapi kendala di lapangan, salah satunya adalah hama kutudaun, *Myzus* sp. (Homoptera: Aphididae) yang mampu menyebabkan kerusakan langsung melalui aktivitas makan (Herlinda & Renaldo, 2008), dan kerusakan tak langsung melalui penularan patogen. Penurunan hasil panen karena serangan kutudaun tercatat bisa mencapai 66-96% pada lobak dan sawi (Singh & Sachan, 1997), sedangkan kehilangan hasil pada famili Brassicaceae bisa mencapai 97-100% (Patel *et al.*, 2004).

Pestisida banyak digunakan untuk mengendalikan hama ini, namun mengakibatkan banyak masalah lingkungan, misalnya peningkatan risiko keracunan dan memicu ketahanan (resistensi). Salah satu upaya pengendalian yang lebih aman adalah penggunaan tanaman varietas tahan. Salah satu mekanisme pertahanan tanaman yang banyak dimanfaatkan adalah induksi ketahanan oleh asam salisilat fitoformon (SA), asam jasmonic (JA), etilen (ET), dan asam absisat (ABA) (Pieterse *et al.*, 2012).

Kitosan adalah salah satu senyawa yang berasal dari kitin, dan dapat ditemukan pada cangkang kepiting, udang, lobster, maupun esokkeleton arthropoda. Kitosan dapat meningkatkan sintesis metabolit sekunder dengan menginduksi ekspresi berbagai gen yang terlibat dalam respon pertahanan tanaman (Doares *et al.*, 1995). Kitosan telah terbukti efektif untuk mengendalikan serangga herbivora (Zeng *et al.*, 2012). Kitosan diduga mampu menginduksi ketahanan tanaman melalui peningkatan biosintesis lignin. Proses lignifikasi pada dinding sel tanaman diduga mampu mengganggu aktivitas makan serangga hama pencucuk-penghisap, karena proses pengambilan nutrisi pada floem oleh stilet sangat dipengaruhi oleh struktur dan karakter dinding sel (Anisa, 2014).

Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh kitosan pada peningkatan ketahanan tanaman caisim terhadap serangan hama kutudaun *Myzus* sp. menarik untuk dilakukan. Penelitian ini menggunakan pendekatan uji perilaku makan untuk mengetahui pengaruh kitosan pada proses penerimaan inang oleh kutudaun, dan uji perkembangan populasi untuk mengetahui pengaruh kitosan pada level populasi kutudaun.

2. METODE PENELITIAN

a. Penyiapan Bahan Uji

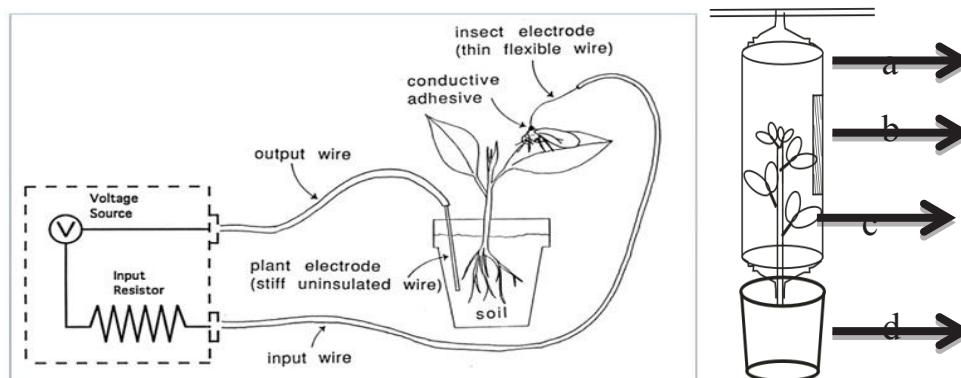
Tanaman caisim varietas Tosakan, tanaman caisim umur 17-25 hari kemudian dipindahtanamkan di *polybag* (20cmx20cm) sebagai tanaman uji. Uji perilaku makan menggunakan tanaman caisim sebanyak 30 tanaman, masing-masing 6 ulangan tiap perlakuan yaitu 3 konsentrasi kitosan (Shrimp Shell, Black Tiger), yaitu 0,1%, 0,5%, dan 1,0% dibuat menggunakan asam asetat 1,5% dan aquades. Dua perlakuan lagi adalah asam asetat 1,5% dan aquades (kontrol negatif). Tanaman uji diberi perlakuan penyiraman disekitar perakaran tanaman sebanyak 10 ml tiap perlakuan. Uji populasi kutudaun menggunakan tanaman caisim sebanyak 50 tanaman, masing-masing 10 ulangan tiap perlakuan, dimana tanaman uji diinfestasikan kutudaun sejumlah 5-7 nimfa per tanaman dengan umur yang seragam yaitu 3-5 hari, dengan masa infestasi selama 14 hari.

Kutudaun *Myzus* sp. diperoleh dari lahan tanaman sawi di Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk mengkonfirmasi spesies, maka spesimen kutudaun diidentifikasi oleh Dra. Dewi Sartiami, M.Si. dan Dr. Yani Maharani, SP., M.Si. (Departemen Perlindungan Tanaman, Institut Pertanian Bogor). Kutudaun kemudian dibiakkan pada caisim menggunakan kurungan tanaman ditempatkan di Rumah Kaca. Untuk mendapatkan kutudaun dengan umur yang seragam dilakukan *sinkronisasi*, yaitu dengan membiakkan imago kutudaun yang tidak bersayap pada tanaman caisim dengan umur tanaman 10 hari, kemudian akar tanaman

diberi kapas dan diletakkan di dalam *cup* plastik, nimfa yang baru lahir dipisahkan dengan imago kutudaun. Umur nimfa yang dibiakkan selama 3-5 hari.

b. Penyiapan Perangkat Pengujian

Uji dampak kitosan pada kutudaun *Myzus* sp. dilakukan menggunakan perangkat seperti ditunjukkan pada Gambar 3 untuk menguji (a) perilaku makan kutudaun dan (b) populasi kutudaun. Cara menghubungkan kutudaun dan tanaman dengan alat EPG (*Electrical Penetration Graph*), yaitu pada bagian dorsal kutudaun dewasa *apterous* ditempelkan *silver glue* yang berfungsi melekatkan dengan elektroda berupa benang emas, ujung kawat emas lainnya dilekatkan pada kawat tembaga dan dihubungkan ke *input* penguat. Elektroda tanaman dimasukkan ke dalam tanah tanaman pot dan dihubungkan ke voltase perangkat EPG. Perilaku makan kutudaun akan tercatat dalam minitor komputer melalui perangkat lunak STYLET 3.0.



Gambar 1(kiri). Diagram ilustrasi prinsip EPG (*Electrical Penetration Graph*).

Gambar 2(kanan). Kurungan Kutudaun : a. Kurungan mika plastik, b. ventilasi, c. Tanaman, d. Pot

c. Pengujian Perilaku Makan

Pengujian perilaku makan dilakukan dengan alat EPG (*Electrical penetration graph*) untuk mengamati dua aktifitas makan kutudaun yang utama, yaitu (a) aktivitas stilet (penetrasi ke jaringan tanaman, aktifitas mengeluarkan air liur, aktifitas menghisap cairan floem, xylem, dsb), dan (b) posisi stilet di jaringan tanaman (jaringan xylem, mesodermis, floem). Alat ini mencatat aktivitas makan kutudaun pada jaringan tanaman caisim melalui benang emas yang menghubungkan kutudaun dengan caisim, kemudian menampilkan aktivitas tersebut dalam bentuk gelombang (*waveform*). Gelombang ini teramati secara realtime menggunakan EPG dan dikuantifikasikan menggunakan perangkat lunak Excel Macro. Parameter yang akan dianalisis meliputi jumlah *probe*, total durasi *probing*, durasi makan (baik pada jaringan floem atau xilem), kemudian dilanjutkan dengan konsumsi akan menentukan panjang gelombang yang tercatat pada EPG. Perilaku makan kutudaun dipantau secara *realtime* selama 10 jam.

d. Pengujian Populasi Kutudaun *Myzus* sp.

Metode pengamatan populasi kutudaun adalah dengan memotong seluruh bagian batang bawah tanaman caisim kemudian kutudaun dikoleksi menggunakan kuas. Parameter yang diamati setelah 14 hari adalah jumlah populasi kutudaun yang terdiri dari nimfa instar I, nimfa bersayap, nimfa tidak bersayap, dewasa bersayap, dan dewasa tidak bersayap.

e. Analisis data

Data proses probing dan aktivitas-aktivitas makan yang lain dikuantifikasikan dalam satuan detik. Data dianalisis dengan ANOVA menggunakan perangkat lunak R, sedangkan untuk data non-parametrik diuji dengan Kruskal-Wallis dan analisis uji lanjut LSD-Fisher ($\alpha=0.05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Kitosan Terhadap Perilaku Makan Kutudaun *Myzus* sp. Pada Caisim

Perilaku makan serangga yang dimonitor menggunakan alat EPG (*Electrical Penetration Graph*), mampu merekam secara detail posisi dan aktivitas alat mulut serangga pencucuk-pengisap (stilet) seperti kutudaun *Myzus* sp. ada dua kategori umum terkait posisi dan aktivitas stilet di jaringan tanaman, pertama adalah aktivitas stilet di jaringan non-floem dan di jaringan floem. Di jaringan non-floem, maka stilet hanya melakukan aktivitas *probing* (pencucukan) di beberapa sel yang tidak terkait dengan pengambilan nutrisi tanaman, sedangkan di jaringan floem, maka aktivitas utamanya adalah mengambil nutrisi tanaman. Perlakuan penyiraman (*drenching*) tanaman caisim dengan kitosan, diduga bisa menyebabkan perubahan perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. di jaringan tanaman dikarenakan potensi fungsi kitosan yang mampu meningkatkan biosintesis lignin. Data perekaman perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. menggunakan instrument EPG pada tanaman caisim yang diperlakukan dengan penyiraman kitosan disajikan di Tabel 1.

Perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. dipengaruhi oleh kondisi tanaman dan interferensi luar baik dalam bentuk kimia atau fisik (Alvarez, *et al.*, 2006). Ada beberapa parameter perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. yang berhasil direkam melalui alat EPG yang secara umum mendeskripsikan proses pencucukan stilet dari permukaan daun hingga mencapai jaringan floem. Adapun bentuk gelombang yang direkam pada saat perilaku makan kutudaun terdiri dari gelombang G, F, C, Np (*non probing*), Pd (*Potential drop*), E1, dan E2.

Ketika alat mulut stilet kutu daun sedang dalam posisi tidak melakukan kontak dengan tanaman maka menunjukkan gelombang Np (*non probing*) artinya stilet kutudaun tidak menembus sel tanaman dan tidak melakukan aktivitas apapun. Ketika stilet kutudaun

mulai melakukan kontak ke tanaman dengan menusukkan stiletnya maka akan terjadi beberapa kemungkinan gelombang misalnya gelombang tipe C. Gelombang C, menunjukkan aktivitas penetrasi stilet di sel mesofil, dan epidermis (Lazzarotto, 2011), sedangkan *Potensial drop* (Pd) menunjukkan aktivitas pencucukan stilet yang acak di beberapa sel non-floem (Tjallingii & Esch, 1993), Gelombang G terkait dengan aktivitas mengkonsumsi cairan aktif di jaringan xylem. Gelombang F terkait dengan kesulitan pencucukan oleh stilet serangga, gelombang E1, menunjukan aktivitas stilet serangga menghisap cairan di sel floem secara aktif sedangkan gelombang E2, menghisap cairan di sel floem secara pasif (Tjallingii, 1988).

Salah satu parameter perilaku makan yang penting untuk diamati pada tanaman uji (disiram kitosan) adalah jumlah aktivitas *non probing* (Np) (parameter 1, Tabel 1). Perlakuan tanaman dengan penyiraman kitosan secara signifikan meningkatkan jumlah Np, dimana pada pemberian kitosan 1 %, 0.5%, 0.1 % menghasilkan rata-rata jumlah Np secara berturut-turut 119, 76.3, dan 127, berbeda secara signifikan dengan perlakuan kontrol yang hanya menghasilkan rata-rata Np sejumlah 61.8. Peningkatan jumlah Np diduga berkaitan dengan proses induksi ketahanan tanaman caisim oleh kitosan. Konsekuensi peningkatan Np paling tidak ada dua yaitu, penundaan stilet untuk mencapai sel floem dan atau menyebabkan terjadinya banyak pelukaan pada sel epidermis. Peningkatan jumlah Np, diikuti secara paralel dengan peningkatan aktivitas pencucukan-*probing* (parameter 2, tabel 1) dan jumlah gelombang C (parameter 3, tabel 1). Peningkatan aktivitas *probing* dan jumlah gelombang C oleh kutudaun pada tanaman caisim yang diberi kitosan diduga berkorelasi dengan aspek fisiologis serangga terkait reproduksi atau pengurangan populasi (Tabel 2), karena peningkatan aktivitas *probing* menyebabkan pengeluaran energi yang lebih banyak.

Aspek lain yang relevan dengan perubahan perilaku makan kutudaun di tanaman caisim yang diperlakukan kitosan adalah peningkatan jumlah gelombang Pd (*Potential drop*). Caisim yang diberi kitosan menunjukkan perilaku makan kutudaun dengan rata-rata Pd yang secara numerik lebih tinggi yaitu 14.4, 14.2, dan 9.6 secara berturut-turut pada konsentrasi 1 %, 0.5 % dan 0.1 % dibanding dengan kontrol yang hanya menghasilkan rata-rata Pd 8.4 (parameter 4, tabel 1). Peningkatan jumlah Pd diduga berkaitan dengan perubahan fisiologis pada sel tanaman oleh kitosan sehingga aktivitas pencucukan stilet yang acak semakin meningkat. Dugaan perubahan fisiologis dalam level seluler yang ditunjukkan dengan perubahan perilaku pergerakan stilet (Pd) oleh kutudaun ini menarik untuk ditindak lanjuti untuk memastikan mekanisme kitosan dalam mempengaruhi fisiologi tanaman, yang pada akhirnya mempengaruhi perilaku dan biologi kutudaun *Myzus* sp.

Tabel 3. Pengaruh Kitosan Terhadap Perilaku Makan Kutudaun *Myzus* sp. di jaringan Non-Floem dan Floem Pada Caisim dengan Menggunakan *Electrical Penetration Graph* (EPG) (Mean \pm SE).

Parameter Perilaku Makan Kutudaun	Perlakuan				
	Kitosan 1%	Kitosan 0.5%	Kitosan 0.1%	Asam Asetat(1.5%)	Kontrol
Sel Non-Floem :					
1. Jumlah aktivitas <i>non probing</i> (n_Np ; frequency)	119 \pm 13.71ab	76.3 \pm 4.67bc	127.5 \pm 25.76a	67.7 \pm 8.84c	61.8 \pm 5.38c
2. Jumlah aktivitas <i>probing</i> (n_Pr; min)	108.4 \pm 15.72ab	77.3 \pm 4.67abc	128 \pm 26.04a	68.3 \pm 8.51bc	62.8 \pm 5.38c
3. Jumlah aktivitas Gelombang C (nc ; min)	124 \pm 8.74a	90.5 \pm 6.65ab	126 \pm 27.23a	72 \pm 7b	64 \pm 6.12b
4. Jumlah aktivitas Pd (s_pd; min)	14.4 \pm 1.53a	14.2 \pm 2.79a	9.6 \pm 2.97a	8.2 \pm 1.58a	8.4 \pm 1.06a
Sel Floem :					
5. Waktu Pertama Mencapai Sel Floem (t_1E; min)	188 \pm 53.73b	260.1 \pm 64.78b	482 \pm 55.21a	464.1 \pm 90.72a	295.4 \pm 64.29ab
6. Jumlah aktivitas di Sel Floem E12 (S_E12; min)	59.9 \pm 15.9	68.6 \pm 29.67a	50.6 \pm 24.36a	24.5 \pm 16.17a	41.5 \pm 29.74a

^a Data yang disajikan adalah Mean \pm S.E. untuk parameter populasi kutudaun pada pemberian kitosan, asam asetat (1.5%), dan kontrol ^b analisis anova LSD-Fisher $\alpha=0.05$

Dari data di tabel 1, bisa disimpulkan bahwa pemberian kitosan pada tanaman caisim mempengaruhi perubahan perilaku pergerakan stilet di jaringan non-floem (yang diindikasikan dari peningkatan jumlah probing, jumlah gelombang C dan Pd), tetapi tidak di jaringan floem. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengkonfirmasi perubahan-perubahan ini sehingga kesimpulan umum terkait potensi pemanfaatan kitosan di bidang pengendalian serangga hama bisa dikonfirmasi secara tepat.

B. Pengaruh Kitosan Terhadap Populasi Kutudaun *Myzus* sp. Pada Caisim

Untuk melihat efek perubahan perilaku makan kutudaun pada tanaman caisim yang diakibatkan oleh perlakuan kitosan, maka uji populasi kutudaun *Myzus* sp. telah dilakukan (Tabel 2)

Tabel 4. Pengaruh Kitosan Terhadap Populasi Kutudaun *Myzus* sp. Pada Caisim (Mean±SE)

Parameter	Perlakuan Kitosan				
	1 %	0.5%	0.1%	Asam Asetat	Kontrol
Nimfa (Instar 1)	11.5±0.9 bc	11.6±1.16 bc	9±1.09 c	15.7±1.63 a	12.5±1.04 ab
Nimfa bersayap	4.3±0.65 bc	3.2 ±0.47 c	3.7 ±0.72 c	7.3 ± 0.76 a	5.9 ±0.71 ab
Nimfa tidak bersayap	14.8±0.95bc	12.0± 0.95c	16.9±0.96ab	19.2±1.69a	17.8±1.7ab
Imago bersayap	1.5±0.54b	1.9±0.41c	1.9±0.31b	4.5±0.37a	4.8 ±0.25a
Imago tidak bersayap	10.2±0.57c	11.4±0.85bc	12.3±0.65bc	13.7±1ab	16.1±1.09a
Total Populasi	42.3±0.92b	40.1±1.82b	43.8±1.6b	60.4±2.19a	57.1±1.72a

^a Data yang disajikan adalah Mean ± S.E. untuk parameter populasi kutudaun pada pemberian kitosan, asam asetat (1.5%), dan kontrol ^b analisis anova LSD-Fisher $\alpha=0.05$

Tabel 2. Menunjukkan bahwa pemberian kitosan pada tanaman caisim dapat menurunkan populasi kutudaun *Myzus* sp. secara signifikan baik pada tahap nimfa instar1, nimfa bersayap, nimfa tidak bersayap, imago bersayap, imago tidak bersayap serta total populasi. Diduga gangguan oleh kitosan pada aktivitas makan kutudaun di sel non-floem berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan populasi kutudaun *Myzus* sp.

Parameter yang menarik dari data perkembangan populasi kutudaun *Myzus* sp. (Tabel 3) adalah munculnya jumlah kutudaun *Myzus* sp. dewasa *alate* (imago bersayap), dimana ini menunjukkan telah terjadi ketidakseimbangan antara ruang dan sumber pakan dengan jumlah total populasi kutudaun. Dengan demikian ada korelasi positif antara data perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. dan uji populasi pada tanaman yang diperlakukan dengan kitosan.

Dugaan bahwa kitosan merupakan senyawa yang dapat menginduksikan ketahanan tanaman dengan cara mengaktifkan senyawa metabolit sekunder (Awmack & Leather, 2002) menjadi relevan dengan data di penelitian ini. Kitosan diduga dapat menginduksi ketahanan tanaman dengan meningkatkan biosintesis lignin, proses lignifikasi pada dinding sel tanaman akan menyebabkan terhambat dan terganggunya pergerakan alat mulut serangga (stilet) yang akan mempengaruhi proses pengambilan nutrisi di

jaringan floem (Anisa,2014). Diketahui bahwa enzim lignin dalam sel daun juga dapat mempengaruhi pergerakan stilet dari kutudaun, termasuk jika permukaan daun dilapisi dengan lilin, maka akan mempengaruhi pergerakan stilet mencapai sel floem sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi populasi kutudaun karena kurangnya asupan nutrisi yang dibutuhkan kutudaun (Malerba *et al.*,2012).

Dengan demikian pemanfaatan kitosan di bidang pengendalian hama sangat potensial, termasuk juga dikarenakan bahan kitosan mudah mengalami degradasi secara biologis dan ramah lingkungan (Jiang,2013). Namun, hingga kini, senyawa kitosan belum sepenuhnya tersedia secara komersial untuk digunakan sebagai pengendalian patogen dan hama karena biaya produksi dan kesulitan untuk mendapatkan sintesis kitosan masih mahal. Selain itu juga perlu adanya penelitian lebih lanjut bagaimana pengaruh kitosan pada serangga non-target, predator dan parasitoid, sehingga implementasi pengendalian dengan prinsip Pengelolaan Manajemen Hama Terpadu (PHT) untuk perlindungan tanaman, bisa dilaksanakan secara optimal (Saguez, 2008).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Pemberian kitosan pada caisim menginduksi terjadinya perubahan perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. yang diindikasikan dari peningkatan jumlah *probing* (pencucukan oleh stilet), *non probing* (aktivitas menarik stilet dari jaringan tumbuhan), dan aktivitas gelombang tipe C (fase stilet menuju jaringan floem). Namun demikian tidak berpengaruh pada aktifitas stilet di jaringan floem.
2. Perubahan perilaku makan kutudaun *Myzus* sp. pada tanaman yang diaplikasikan kitosan berkorelasi positif dengan berkurangnya populasi kutudaun *Myzus* sp.

Saran :

Penelitian lebih lanjut perlu diarahkan pada konsentrasi kitosan yang lebih variatif dan jumlah aplikasinya untuk mendapatkan gambaran yang lebih spesifik pada dugaan proses lignifikasi pada jaringan tanaman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, A., Tjallingii, W., Garzo, E., Vleeshouwers, V., Dicke, M., & Vosman, B. 2006. Location of resistance factors in the leaves of potato & wild tuber-bearing *Solanum* species to the aphid *Myzus persicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Vol. 121(2) : 145-157.
- Anisa, F. 2014. Pengaruh Chitosan dan Coumarin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) G2 Kultivar Granola. *Jurnal Fakultas Pertanian*, Vol.1(4) : 100-110.

- Awmack, C. S., & Leather, S. R. 2002. Host plant quality & fecundity in herbivorous insects. *Annual review of entomology*, Vol. 47(1): 817-844.
- Doares, S. H., Syrovets, T., Weiler, E. W., & Ryan, C. A. 1995. Oligogalacturonides & chitosan activate plant defensive genes through the octadecanoid pathway. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 92(10): 4095-4098.
- Jiang, Y., de Blas, C., Barrios, L., & Fereres, A. 2000. Correlation between whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) feeding behavior & transmission of tomato yellow leaf curl virus. *Annals of the Entomological Society of America*, Vol. 93(3) : 573-579.
- Lazzarotto, C., Lazzari, S., & Penteado, S. 2011. Feeding behavior of two exotic aphid species on their original hosts in a new invaded area. *Neotropical entomology*, Vol. 40(3) : 316-321.
- Malerba, M., Crosti, P., & Cerana, R. 2012. Defense/stress responses activated by chitosan in sycamore cultured cells. *Protoplasma*, Vol.249(1) : 89-98.
- Patel, S., Awasthi, A., & Tomar, R. 2004. Assessment of yield losses in mustard (*Brassica juncea* L.) due to mustard aphid (*Lipaphis erysimi* Kalt.) under different thermal environments in Eastern Central India. *Applied Ecology & Environmental Research*, Vol. 2(1) : 1-15.
- Pieterse, C. M., Van der Does, D., Zamioudis, C., Leon-Reyes, A., & Van Wees, S. C. 2012. Hormonal modulation of plant immunity. *Annual review of cell & developmental biology*, Vol.28: 489-529.
- Saguez, J., Vincent, C., & Giordanengo, P. 2008. Chitinase inhibitors & chitin mimetics for crop protection. *Pest technology*, Vol. 2(2) : 81-86.
- Singh, C., & Sachan, G. 1997. Economic injury levels & economics of control of the mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.) on mustard in Tarai, India. *International Journal of Tropical Insect Science*, Vol.17(3-4): 293-296.
- Tjallingii, W., & Esch, T. H. 1993. Fine structure of aphid stylet routes in plant tissues in correlation with EPG signals. *Physiological entomology*, Vol. 18(3): 317-328.
- Tjallingii, W. 1988. Electrical recording of stylet penetration activities. In *Aphids, their biology, natural enemies & control* (pp. 95-108): Elsevier Science Publishers.
- Zeng, D., Luo, X., & Tu, R. 2012. Application of bioactive coatings based on chitosan for soybean seed protection. *International Journal of Carbohydrate Chemistry* 2012 : 1-5.

PEMBUATAN BIOHERBISIDA TEKI (*Cyperus rotundus* L.) DENGAN TEKNIK MASERASI UNTUK PENGENDALIAN GULMA ALANG-ALANG DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

VIRA IRMA SARI¹, RATIH RAHHUTAMI², INTAN NOLA SARI²

¹Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, ²Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

Email : vierairma28@yahoo.com

ABSTRAK

Gulma teki merupakan gulma kelas C berdasarkan penggolongan gulma berbahaya di perkebunan kelapa sawit yang berarti memerlukan tindakan pengendalian. Limbah gulma umumnya hanya dibuang dan kurang dimanfaatkan, padahal gulma memiliki kandungan alelokimia yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Pengolahan gulma menjadi bioherbisida dapat dilakukan dengan teknik maserasi yang merupakan teknik pengekstrakan sederhana namun efektif mengeluarkan senyawa kimia dari bahan yang diekstrak. Tujuan penelitian ini adalah (1) mendapatkan alternatif bioherbisida; (2) mengetahui teknik pembuatan ekstrak dengan metode maserasi; (2) mengetahui pengaruh aplikasi bioherbisida gulma teki terhadap pengendalian gulma alang-alang; (3) mengetahui kandungan senyawa pada bioherbisida teki. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai Januari 2017, di kebun percobaan I Politeknik CWE dan analisis senyawa dilakukan di Balai Penelitian Tanaman dan Obat (BALITRO) Bogor. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 2 ulangan, perlakuan yang diuji adalah G0 (kontrol), G1 (Glifosat), G2 (Bioherbisida 1%), G3 (Bioherbisida 2%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bioherbisida teki dapat menjadi alternatif pengendalian gulma alang-alang dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (5-7 MSA) dan jumlah daun (5,6,8 dan 9 MSA). Metode maserasi mampu mengekstrak senyawa alelokimia dalam gulma secara optimal dan dibuktikan dengan hasil analisis kandungan senyawa yang menunjukkan bahwa bioherbisida mengandung senyawa Saponin, Tanin dan Flavonoid. Konsentrasi bioherbisida yang tepat mengendalikan gulma alang-alang adalah 2%.

Kata Kunci : Alelokimia, Ekstraksi, Bioherbisida

1. PENGANTAR

Gulma alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) merupakan gulma yang memiliki dampak negatif tinggi bagi tanaman budidaya, khususnya kelapa sawit. Pada perkebunan kelapa sawit, gulma tersebut memiliki batas ambang ekonomi nol (0). Hal ini berarti gulma tersebut tidak boleh ada di kebun kelapa sawit, bahkan walau hanya satu tanaman. Dampak negatif gulma alang-alang ini dikarenakan gulma tersebut memiliki senyawa alelokimia yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman utama. Yanti *et al.* (2016) menyatakan bahwa alang-alang mampu melepaskan senyawa alelokimia yang memberi pengaruh negatif untuk tanaman sekitarnya, gulma ini juga memiliki ketahanan yang tinggi sehingga tanaman lain harus bersaing dalam memperoleh air, unsur hara dan cahaya matahari.

Pengendalian gulma alang-alang yang umumnya digunakan adalah secara kimia, menggunakan herbisida. Namun, aplikasi herbisida yang terus menerus dapat

mengurangi kualitas sifat fisik dan kimia tanah, serta mengganggu keseimbangan lingkungan. Penggunaan bioherbisida diharapkan dapat menjadi solusi mengurangi pengaruh negatif bioherbisida. Bioherbisida berasal dari bahan alami yang mengandung senyawa organik dengan sifat seperti bahan aktif herbisida, sehingga dapat mematikan gulma sasaran. Limbah tumbuhan yang dapat dijadikan bahan bioherbisida adalah gulma *Cyperus rotundus* L., gulma jenis teki-teki ini termasuk golongan gulma kelas C (perlu pengendalian dan tergantung pada keadaan) dan populasi yang tinggi di perkebunan kelapa sawit.

Pembuatan bioherbisida dapat dilakukan dengan metode ekstraksi, salah satu metode sederhana yang dapat digunakan adalah maserasi. Metode ini dilakukan dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang, keuntungan metode adalah tidak perlu dilakukan pemanasan sehingga senyawa alaminya tidak rusak atau terurai (Susanty dan Bachmid, 2016). Tujuan penelitian ini adalah (1) mendapatkan alternatif bioherbisida; (2) mengetahui teknik pembuatan ekstrak dengan metode maserasi; (2) mengetahui pengaruh aplikasi bioherbisida gulma teki terhadap pengendalian gulma alang-alang; (3) mengetahui kandungan senyawa pada bioherbisida teki.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2016 sampai Januari 2017, di kebun percobaan I Politeknik CWE dan analisis senyawa dilakukan di Balai Penelitian Tanaman dan Obat (BALITRO) Bogor. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 2 ulangan, perlakuan yang diuji adalah G0 (kontrol), G1 (Glifosat), G2 (Bioherbisida 1%), G3 (Bioherbisida 2%). Analisis data dilakukan dengan sidik ragam, apabila berpengaruh nyata pada taraf 5%, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Alat yang digunakan adalah *rotary evaporator*, *waterbath*, toples kaca, timbangan analitik, gelas ukur dan *handsprayer*. Bahan yang digunakan adalah gulma teki kering 10 kilogram, etanol 96%, herbisida Glifosat (pembanding), polybag dan air.

Prosedur percobaan dimulai dari pembuatan ekstrak bioherbisida dengan teknik maserasi, yaitu menghaluskan daun teki dengan blender, kemudian diayak. Bubuk hasil pengayakan dibagi per 250 gram dan ditambahkan pelarut air sebanyak 2,5 liter. Maserasi dilakukan dalam toples kaca selama 6 jam, maserasi berikutnya dilakukan 3 sampai 4 jam, dan seterusnya. Hasil maserasi kemudian dimurnikan ke dalam *rotary evaporator* selama 45 menit. Prosedur berikutnya adalah aplikasi ekstrak sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Polybag diisi dengan media tanam, kemudian masing-masing polybag ditanam 10 biji gulma alang-alang. Parameter pengamatan yang

dilakukan adalah daya tumbuh, tinggi, jumlah daun, dan biomassa gulma, serta dilakukan juga analisis kandungan ekstrak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh Gulma

Pengamatan daya tumbuh gulma dilakukan mulai 2 sampai 9 Minggu setelah Aplikasi (MSA). Peningkatan pertumbuhan gulma terjadi pada semua perlakuan, namun pada perlakuan Glifosat 1% umur 3 dan 4 MSA terjadi penurunan daya tumbuh menjadi 0%. Hasil rata-rata daya tumbuh kecambah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* terhadap daya tumbuh gulma

Perlakuan	Daya tumbuh gulma (MSA)							
(%).....							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrol	18,33	35,00	60,00	66,66	68,33	73,33	83,33	85,66
Glifosat 1%	15,00	0,00	0,00	5,00	13,33	16,66	17,33	19,33
CR 1%	8,33	20,00	23,33	26,66	36,66	45,00	45,33	46,66
CR 2%	0,00	0,00	8,33	13,33	20,00	25,00	25,66	30,00

Keterangan : MSA : Minggu setelah aplikasi, CR: *Cyperus rotundus*

Daya tumbuh gulma tertinggi terdapat pada perlakuan 34ontrol dan terendah pada Glifosat 1% (9 MSA), sedangkan perlakuan CR 1% dan 2% menunjukkan daya tumbuh yang lebih rendah dibandingkan 34ontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak bioherbisida mampu menekan pertumbuhan gulma, walaupun tingkat penghambatannya belum sebesar herbisida. Bioherbisida yang dibuat dengan metode maserasi mampu mengeluarkan senyawa alelokimia pada *Cyperus rotundus* yaitu Saponin, Tanin dan Flavonoid (berdasarkan hasil uji fitokimia). Heinrich (2004) menyatakan bahwa metode maserasi tidak dipanaskan sehingga memungkinkan banyak senyawa terekstraksi.

Tinggi dan Jumlah Daun Gulma

Ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* L. berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun gulma pada 3 MSA, sedangkan pada minggu pengamatan yang lain tidak berpengaruh nyata. Pengaruh ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* terhadap tinggi dan jumlah daun gulma dapat dilihat pada Tabel 2.

Tinggi dan jumlah daun gulma terendah terdapat pada perlakuan Glifosat dan CR 2% pada 3 MSA, hal ini menunjukkan bahwa senyawa alelokimia bioherbisida bekerja sama kuat dengan bahan aktif herbisida dalam menghambat pertumbuhan tinggi gulma. Flavonoid merupakan salah satu senyawa utama yang terkandung pada bioherbisida ini, senyawa ini mampu menghambat aktivitas enzim selama proses perkecambahan sehingga pertumbuhan kecambah menjadi terhambat (Kristanto, 2006).

Hasil pengamatan fisik pada 9 MSA, tinggi dan jumlah daun gulma terendah masing-masing terdapat pada Glifosat 1% dan CR 2%. Tinggi gulma yang rendah tidak sejalan dengan jumlah daun yang dihasilkan, pertumbuhan daun pada Glifosat 1% meningkat 75% dari 8 ke 9 MSA. Hal ini dikarenakan bahan aktif Glifosat telah tercuci dan tidak menghambat biji-biji gulma yang tersisa lagi. Konsentrasi Glifosat yang rendah menyebabkan bahan aktif herbisida ini tidak bertahan lama di tanah. Hasanuddin et al. (2008) menjelaskan bahwa persistensi herbisida proporsional dengan dosis yang diberikan, semakin sedikit dosis maka akan semakin cepat menguap (volatilisasi) dan terdegradasi oleh cahaya.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* terhadap tinggi dan jumlah daun gulma

Perlakuan	Tinggi gulma (MSA)							
	------(cm)-----							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrol	0,04	0,23a	0,99	0,67	2,44	3,38	4,34	4,62
Glifosat 1%	0,04	0,00c	0,00	0,03	0,11	0,28	0,42	0,49
CR 1%	0,02	0,16b	0,39	0,64	0,87	1,30	2,02	2,20
CR 2%	0,00	0,00c	0,12	0,19	0,52	0,92	1,84	2,09
Perlakuan	Jumlah daun gulma (MSA)							
	------(helai)-----							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrol	0,33	0,92a	1,75	3,02	4,18	5,10	6,87	6,68
Glifosat 1%	0,30	0,00c	0,00	0,08	0,43	0,77	0,87	3,55
CR 1%	0,10	0,45b	0,63	1,00	1,78	2,32	3,03	3,15
CR 2%	0,00	0,00c	0,15	0,37	1,15	1,75	3,35	0,90

Keterangan : MSA : Minggu setelah aplikasi, CR: *Cyperus rotundus*

Biomassa

Parameter biomassa gulma alang-alang tidak menunjukkan pengaruh nyata dengan aplikasi ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* L. Biomassa terbagi dua yaitu bobot basah dan bobot kering. Bobot basah dan kering gulma yang terendah terdapat pada perlakuan Glifosat 1% masing-masing dengan nilai 0,15 gram dan 0,04 gram. Kedua perlakuan pemberian ekstrak masih menunjukkan nilai bobot kering yang lebih rendah dibandingkan 35ontrol yaitu 0,30 gram (CR 1%), dan 0,20 gram (CR 2%), sedangkan 35ontrol adalah 0,47 gram.

Bobot kering yang tinggi pada perlakuan 35ontrol menunjukkan bahwa reaksi 35ontrol35sm untuk menghasilkan karbohidrat pada gulma tidak terhambat, berbeda dengan yang terjadi pada perlakuan Glifosat, CR 1% dan 2%. Supriadi dan Soeharsono (2005) menyatakan bahwa akumulasi senyawa 35ontrol yang berhasil disintesis oleh tanaman dan status nutrisi dapat dicerminkan melalui bobot kering.

ANALISIS KANDUNGAN EKSTRAK

Kandungan ekstrak bioherbisida *Cyperus rotundus* L. berdasarkan hasil analisis uji fitokimia adalah Saponin, Tanin, Fenolik dan Flavonoid. Keempat senyawa tersebut termasuk alelokimia dengan cara kerja yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan gulma. Fenol dan flavonoid dapat menghambat pembelahan sel, aktivitas fotosintesis, dan aktivitas enzim selama proses perkecambahan (Solichatun 2000; Kristanto, 2006). Saponin dapat memberikan efek fitotoksisitas, sedangkan Tanin dapat menghambat pertumbuhan dan menghilangkan 36ontrol respirasi pada mitokondria (Riskitavani dan Kristanti, 2013).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Gulma *Cyperus rotundus* L. dapat dijadikan bahan alternatif bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma alang-alang, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun gulma pada 3 MSA. Konsentrasi ekstrak bioherbisida terbaik adalah 2%, dan mengandung senyawa Saponin, Tanin, Fenol dan Flavonoid.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamso, E, M. 2004. Fundamental of Pharmacognosy and Phytotherapi. Hungary (HU): Elsevier.
- Hasanuddin, Elly, K., Jumini. 2008. Persistensi herbisida Clomazone dan Pendimethalin pada tanaman kedelai dan kultivar Argo Mulyo. Agrista. Vol XII (2) : 101-108.
- Kristanto. 2006. Perubahan karakter tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat alelopati dan persaingan teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Indonesia Trop Anim Agric*. Vol XXXI (3); 189-194.
- Riskitavani, D.V., Kristanti, I, D. 2013. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. Vol II (2) : 2337-3520.
- Solichatun. 2000. Alelopati ekstrak kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) terhadap perkecambahan kedelai (*Glycine max* Merr.). *Jurnal Biosmart*. Vol II (2) : 31-36.
- Susanty, Bachmid, F. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.). *Konversi*. Vol V (2) : 87-93.
- Supriadi, Soeharsono. 2005. Kombinasi pupuk urea dengan pupuk organik pada tanah Inceptisol terhadap respon fisiologis rumput hermada (*Sorghum bicolor*). Yogyakarta (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Yanti, M., Indriyanto, Duryat. 2016. Pengaruh zat alelopati dari alang-alang terhadap pertumbuhan semai tiga spesies akasia. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol IV (2) : 27-38.

Viabilitas dan Virulensi Nematoda Entomopatogen *Heterorhabditis* spp. Pada Berbagai Media Formulasi

Wagiyana, A. Rohmah, dan D. Sulistyanto

Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Jl. Kalimantan 37, Jember 68121 Telp: (0331)334054 Fax: (0331)338422

e-mail: wagiyana@gmail.com

ABSTRAK

Biopestisida berbahan aktif Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp. merupakan salah satu agensia pengendali hayati yang mampu mematikan hama sasaran hanya dalam waktu 24-48 jam. NEP hasil produksi massal biasanya disimpan dalam bentuk cair dalam spons polyurethan dengan suhu rendah. Alternatif media formulasi yang akan digunakan yaitu: cocopeat yang mempunyai daya simpan air sebanyak 695,4%, memiliki banyak pori dan pH yang sesuai dengan toleransi bioekologi NEP. Cocopeat akan dikombinasikan dengan bahan pembawa lainnya yaitu: talk, zeolite, dan tepung kulit telur. Bahan-bahan tersebut diharapkan dapat menjadi media formulasi yang mampu mempertahankan viabilitas dan virulensi NEP sehingga mampu memperpanjang masa simpan NEP. Pengujian dilakukan dengan: Uji viabilitas NEP, Uji Mortalitas, dan Uji efisiensi invasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 70% cocopeat + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur mampu mempertahankan viabilitas NEP tertinggi yaitu sebanyak 15% dan menghasilkan mortalitas tertinggi pada ulat lilin lebah *Galleria mellonella* hingga 47,5%, sedangkan persentase efisiensi invasi tertinggi yaitu pada perlakuan 100% cocopeat sebanyak 23,33% di akhir pengamatan. Media berbahan dasar cocopeat yang dikombinasikan dengan zeolite, talk, dan tepung kulit telur mampu menurunkan virulensi NEP *Heterorhabditis* spp. Setelah dua bulan penyimpanan pada suhu ruangan, yang mencapai kurang dari 50% pada semua pengujian.

Kata Kunci: Nematoda Entomopatogen, Viabilitas, Cocopeat.

1. PENGANTAR

Nematoda Entomopatogen (NEP) jenis *Heterorhabditis* spp. adalah jenis nematoda yang bersifat endoparasit pada serangga hama. *Heterorhabditis* sp. yang berasosiasi secara obligat mutualisme dengan bakteri simbiosis *Photorhabdus luminiscens* mampu mengakibatkan serangga mati dalam jangka waktu 24-48 jam setelah infeksi (White dan Monica, 2009).

Menurut Sulistyanto (1998), NEP memiliki beberapa kelebihan meliputi spesifik inang, tidak menimbulkan residu lingkungan, mampu bersinergi dengan jenis agen hayati lain, mudah diisolasi dari tanah, serta mudah berkembangbiak didalam tubuh inang.

NEP *Heterorhabditis* spp. telah terbukti mampu mengendalikan beberapa hama dari ordo Coleoptera seperti: *Papilio japonica* hama tanaman anggur, *Phyllopertha horticola*, *Amphimallon* spp. dan *Melolontha* spp. dengan mortalitas sampai 70-90%, disamping itu juga dapat mengendalikan hama uret *Anomala viridis* dan *Lepidiota stigma* dengan tingkat mortalitas mencapai 86,67% (Sulistyanto, 2002).

NEP telah dapat dibiakkan secara massal secara *in vivo* maupun *in vitro* menggunakan media bedding, diinokulasikan NEP dan bakteri simbiosisnya selanjutnya

diinkubasi selama 14-21 hari untuk kemudian dipanen dan diformulasikan dengan bahan pembawa berupa spons polyurethan (Wibawanti, 2013). NEP *Heterorhabditis* spp. pada formulasi spons dapat bertahan hanya sampai 1-2 bulan penyimpanan dengan suhu 2⁰C -10⁰C, sedangkan pada formulasi tepung (*wettable powder*) dapat bertahan hingga 3-5 bulan pada suhu yang sama. NEP yang disimpan pada suhu 20⁰C -25⁰C di media tepung pun masih dapat bertahan 1-3 bulan masa simpan (Gaugler, 2002).

Bahan yang berpotensi dapat digunakan sebagai media simpan NEP salah satunya yaitu cocopeat, yang banyak dan sangat mudah di peroleh di Jawa Timur. Hal itu didasrkan pada produksi kelapa di Provinsi tersebut pada tahun 2014 sebanyak 271.551 ton, dan pada tahun 2015 sebanyak 278.086 ton. Cocopeat atau serbuk sabut kelapa merupakan bahan yang memiliki kadar air sebanyak 119% dan memiliki kemampuan menyimpan air cukup tinggi yaitu sebanyak 695,4% (Hasriani dkk., 2013). Cocopeat memiliki massa jenis 0,07 gram/cm³, dan derajat keasaman (pH) 6,6 (Awang dkk., 2009). Hal ini sesuai dengan toleransi pH yang dimiliki oleh NEP yaitu pada pH 4-8 (Lacey, 2016). Penggunaan formulasi granula yang berbahan dasar cocopeat yang dikombinasikan dengan zeolit, tepung kulit telur, dan talk pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan alternatif baru untuk media simpan dan formulasi NEP yang tetap ekonomis serta tetap mampu mempertahankan virulensi serta viabilitas NEP *Heterorhabditis* spp.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula bioinsektisida berbahan aktif nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. dalam bentuk tepung dan granuler yang mampu mempertahankan virulensi serta viabilitas nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. yang dapat memperpanjang masa simpan bioinsektisida.

2. METODE PENELITIAN

Persiapan Bahan-Bahan Formulasi

Cocopeat didapatkan dari lapang yang sebelumnya direndam terlebih dahulu dengan air selama 3 hari selanjutnya setiap hari dilakukan penggantian air, rendaman diaduk sampai berbusa lalu air rendaman dibuang dan diganti dengan air yang baru. Perlakuan ini dilakukan untuk menetralkan pH cocopeat dan menghilangkan klor, tannin, dan zat kimia berbahaya lainnya (Agustini, 2016). *Cocopeat* yang telah direndam kemudian dikering anginkan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalamnya. Tahap selanjutnya yaitu memblender dan mengayak *cocopeat* menggunakan ayakan dengan kerapatan 35 mesh (0.5 mm) untuk memisahkan serat dengan tepungnya. *Cocopeat* beserta bahan-bahan pembawa lainnya yaitu zeolit, talk, dan tepung kulit telur sebelumnya diautoclave selama 30 menit dengan suhu 121⁰C pada tekanan 1,5 atm untuk mensterilkan bahan-bahan tersebut. Formula yang telah steril kemudian

ditambahkan dengan air aquadest hingga mencapai kapasitas lapang $\pm 70\%$. Formulasi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp dicampurkan dan . disimpan selama 2 bulan pada suhu ruangan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian di rancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan, yaitu : A = 70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur ; B = 50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% tepung kulit telur; C = 70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% talk ; D = 50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% talk ; E = 100% *cocopeat* setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Bahan-bahan yang digunakan pada formula NEP meliputi: *cocopeat*, tepung kulit telur, talk, dan zeolit. Bahan-bahan kemudian dicampur didalam nampan kemudian dimasukan ke dalam plastik sebanyak 100 gram berat formula. Inokulasi Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp. pada formula dilakukan dengan menuangkan suspensi NEP *Heterorhabditis* sp. sebanyak 2×10^6 Infective Juvenile (IJ)/200 ml ke dalam formula di dalam plastik. Formula kemudian dikocok sampai homogen, lalu ujung plastik ditutup dan formula disimpan.

Variabel Yang diamati pada penelitian ini adalah:

1. Viabilitas Nematoda Entomopatogen (NEP)

Pengamatan viabilitas nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* spp. dilakukan dengan cara mengambil 0,5 gram sampel pada setiap perlakuan dan diencerkan dengan aquadest sebanyak 100 ml, selanjutnya diambil 1 ml diamati dengan *countingplate* dibawah mikroskop stereo binokuler dengan perbesaran maksimal 30 kali, dan dihitung jumlah NEP yang hidup dengan menggunakan *handcounter* yang diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali selama dua bulan atau selama masih ditemukan NEP *Heterorhabditis* spp. pada formula yang diamati. Jumlah NEP hidup paling banyak merupakan indikator formula NEP terbaik (Pradua, 2013).

2. Uji Mortalitas Nematoda Entomopatogen

Virulensi NEP *Heterorhabditis* sp. dapat diamati melalui uji patogenesis NEP yang dilakukan dengan menginokulasikan setiap formula yang telah dibuat pada 10 ekor larva *Galleria mellonella* dengan cara meneteskan suspensi NEP sebanyak 100 IJ/ml pada larva *Galleria mellonella* yang ditaruh pada cawan petri yang telah diberikan alas kertas saring. Uji patogenesis dilakukan dengan perhitungan mortalitas larva *G. mellonella* setiap 7 hari sekali selama 2 bulan atau selama masih ditemukan NEP *Heterorhabditis* sp. pada formula yang diamati. Nilai mortalitas larva paling tinggi merupakan indikator virulensi NEP yang baik dari formula yang dibuat. Perhitungan mortalitas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana, **M** adalah mortalitas larva *Galleria mellonella*, **a** adalah jumlah larva *Galleria mellonella* yang mati, dan **b** adalah jumlah larva *Galleria mellonella* yang diujikan.

3. Efisiensi Invasi

Mortalitas serangga uji sangat berhubungan dengan jumlah NEP yang mampu melakukan penetrasi ke dalam tubuh larva serangga uji. Perhitungan dilakukan dengan pembedahan *cadaver* larva *G. mellonella* di bawah mikroskop binokuler pada larva yang telah mati pada uji patogenesitas. Pengamatan variabel ini dilaksanakan pada minggu ke-5 hingga minggu ke-8. Persentase efisiensi infasi tertinggi merupakan formula terbaik dengan tingkat virulensi tertinggi. Perhitungan jumlah NEP yang mampu mempenetrasi tersebut di hitung menggunakan rumus efisiensi infasi yang dinyatakan dalam persen (Navon dan Ascher, 2000) :

$$P = \frac{N}{T} \times 100$$

Dimana, **P** adalah persentase penetrasi (efisiensi infasi), **N** adalah rata-rata jumlah NEP pada setiap *cadaver*, dan **T** adalah jumlah NEP yang diaplikasikan.. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%. Uji lebih lanjut dengan menggunakan Uji Tukey pada taraf kepercayaan 95% dilakukan apabila diperoleh data yang berbeda nyata diantara masing – masing perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Viabilitas Nematoda Entomopatogen pada Formulasi Granula

Viabilitas NEP *Heterorhabditis* spp. ditentukan dengan populasi NEP yang masih bertahan hidup di dalam formula (Tabel 1). Hasil pengamatan pada perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur) berbeda nyata terhadap perlakuan B (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% tepung kulit telur), C (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% talk), D (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% talk), maupun E (100% *cocopeat*).

Tabel 1. Viabilitas NEP pada Formula Selama 56 Hari Setelah Inokulasi

Perlakuan	Viabilitas NEP Pada Formula... juta (IJ)							
	7 hsi	14 hsi	21 hsi	28 his	35 his	42 hsi	49 hsi	56 hsi
A	1,10 a	1,07 a	1,01 a	0,99 a	0,80 a	0,65 a	0,44 a	0,29 a
B	0,88 b	0,86 a	0,81 a	0,75 a	0,59 b	0,48 b	0,18 b	0,13 bc
C	0,68 c	0,64 b	0,60 b	0,55 b	0,49bc	0,42 bc	0,22 b	0,17 b
D	0,78 bc	0,73 b	0,67 b	0,60 b	0,47 bc	0,40 bc	0,16 b	0,15 c

E	0.48 d	0,42	0,37	0,33	0,26 d	0,20 d	0,15	0,09 c
	c	c	c				b	

Jl : *Juvenil Infective* ; hsi : hari setelah inokulasi, angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil penelitian viabilitas NEP menunjukkan terjadinya penurunan populasi NEP setiap minggunya secara berkelanjutan. Hal ini disebabkan NEP *Heterorhabditis* spp. tidak berkembang di dalam media simpan melainkan hanya di dalam tubuh serangga, sehingga penurunan populasi NEP diakibatkan dari kematian, faktor ketersediaan cadangan makanan dalam tubuh infeksiif juvenil.

Tingginya populasi pada perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% k.telur) disebabkan oleh bahan penyusun formulanya. *Cocopeat* dan zeolit serta cangkang telur memiliki karakteristik menyediakan pori-pori yang menjadi ruang gerak NEP, *cocopeat* dan zeolit dapat mempertahankan kadar air serta kelembaban. Handoko (2008) berpendapat bahwa *Cocopeat* mampu menjaga kestabilan suhu agar tetap sejuk dan lembab. Agustini (2016) juga menjelaskan bahwa *cocopeat* memiliki kemampuan menahan air hingga 73% dari 41 ml air, *cocopeat* dapat menyimpan oksigen hingga 50%. Wirakusumah (2005) menyatakan bahwa kulit telur memiliki banyak pori-pori kecil pada sekelilingnya. Auerbach dkk. (2003) menambahkan bahwa zeolit memiliki kemampuan tukar kation yang tinggi dan daya serap air yang tinggi pula..

Penurunan viabilitas NEP dapat diakibatkan oleh: suhu, pH, kelembaban, kadar air dan ketersediaan oksigen yang kurang sesuai. Penurunan viabilitas NEP pada perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% kulit telur) yaitu sebanyak 85% selama 56 hari penyimpanan. Formula ini memiliki suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 97-99,5%, pH 6,77-7,65 yang tergolong netral-agak basa, dengan kadar air 64,63-76,58%. Berdasarkan hasil penelitian Djunaedy (2009) yang menyatakan bahwa pada suhu 30°C mortalitas NEP *Heterorhabditis* spp. dapat mencapai 37-57%, pada kelembaban 90% mortalitas NEP tersebut 0%, dan pada pH 7-8 dapat menyebabkan mortalitas NEP hingga 2-20%. Haryani (2014) menambahkan bahwa kadar air yang baik untuk kehidupan NEP yaitu sebesar ± 60 -70%. Populasi NEP pada hari ke 56 setelah inokulasi pada perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% kulit telur) sebanyak 295.000 IJ, hal ini lebih baik jika dibandingkan dengan viabilitas NEP hasil penelitian Pradua (2013) yang menyatakan bahwa viabilitas NEP dengan komposisi zeolit 75% dan tepung kulit telur 25% memiliki populasi 56.794 IJ pada pengamatan dengan lama penyimpanan yang sama.

Tabel 2. Persentase Penurunan Viabilitas NEP

Perlakuan	Persentase Penurunan Viabilitas NEP
-----------	-------------------------------------

	7 hsi	14 hsi	21 hsi	28 his	35 hsi	42 hsi	49 hsi	56 hsi
A	46	47	49	51	60	67	78	85
B	56	57	60	62	71	76	91	94
C	66	68	70	72	76	79	89	92
D	61	63	67	70	77	80	92	95
E	76	79	82	84	87	90	93	95

Keterangan: hsi ; hari setelah inokulasi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penurunan viabilitas NEP selama 28 hari setelah inokulasi terjadi lebih lambat yaitu 1%-4% setiap minggunya (Tabel 2), sedangkan memasuki 35 hsi hingga pada akhir pengamatan penurunan viabilitas NEP lebih cepat yaitu 2%-12%. Peluang hidup NEP selama 56 hari (dua bulan) masa simpan pada formula berbahan dasar cocopeat ini masih rendah yaitu hanya 5%-15%. Perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% k.telur) merupakan perlakuan dengan nilai viabilitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga perbandingan komposisi pada perlakuan A dinilai memiliki kemampuan mempertahankan hidup NEP yang terbaik.

Mortalitas Ulat Uji *Galleria mellonella*

Virulensi NEP merupakan kemampuan NEP dalam menimbulkan gejala atau kematian pada serangga uji, semakin cepat menimbulkan gejala atau mematikan ulat uji maka NEP tersebut semakin tinggi virulensinya. Nilai mortalitas serta efisiensi invasi yang tinggi dapat sebagai parameter virulensi NEP yang efektif.

Tabel 3. Mortalitas ulat *G. mellonella* oleh NEP pada berbagai komposisi media

Perlakuan	Mortalitas ulat <i>G. mellonella</i> (%) pada			
	35 hsi	42 hsi	49 hsi	56 hsi
A 70% <i>cocopeat</i> + 20% zeolit + 10% k.telur	47.5 a	47.5 a	42.5 a	47.5 a
B 50% <i>cocopeat</i> + 25% zeolit + 25% k.telur	35 b	37.5 ab	25 b	35 b
C 70% <i>cocopeat</i> + 20% zeolit + 10% talk	10 d	7.5 d	10 d	12.5 c
D 50% <i>cocopeat</i> + 25% zeolit + 25% talk	17.5 cd	22.5 c	17.5 bcd	15 c
E 100% <i>cocopeat</i>	27.5 bc	30 bc	22.5 bc	27.5 b

hsi : hari setelah inokulasi, angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mortalitas serangga uji tidak berbanding lurus dengan persentase efisiensi invasi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor lain selain NEP yang menimbulkan kematian terhadap ulat *G. mellonella*, seperti faktor kanibalisme dan keterbatasan oksigen di dalam cawan uji. Mortalitas ulat *G. mellonella*

pada perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur) berbeda nyata terhadap perlakuan B (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% tepung kulit telur), C (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% talk), D (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% talk), maupun E (100% *cocopeat*), seperti pada Tabel 3. Perlakuan B berbeda tidak nyata dengan perlakuan E, dan perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Nilai mortalitas tertinggi terjadi pada perlakuan A yaitu 42,5%-47,5%, sedangkan perlakuan C menimbulkan mortalitas paling rendah yaitu 10%-12,5%. Mortalitas ulat *G. mellonella* mengalami fluktuasi pada setiap kali pengamatan dan mortalitasnya masih rendah (<50%).

Efisiensi Invasi Nematoda Entomopatogen pada Ulat Uji *G. mellonella*

Pengamatan efisiensi invasi menunjukkan bahwa setiap kali pengamatan terdapat satu perlakuan yang berbeda nyata dengan 4 perlakuan lainnya. Persentase efisiensi invasi terbaik terdapat pada perlakuan yang berbeda-beda setiap minggunya. Persentase terbaik setiap minggunya secara berurutan yaitu: perlakuan A 5,89%, perlakuan D 7%, perlakuan C 27,25%, dan perlakuan E 23,33% (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase Efisiensi Invasi NEP pada larva *G.melonella*

Perlakuan	Efisiensi Invasi NEP... (IJ)			
	35 hsi	42 hsi	49 hsi	56 hsi
A 70% <i>cocopeat</i> + 20% zeolit + 10% k.telur	5.89 a	4.69 b	5.51 bc	2.19 b
B 50% <i>cocopeat</i> + 25% zeolit + 25% k.telur	0.00 b	1.08 d	3.00 bc	3.29 b
C 70% <i>cocopeat</i> + 20% zeolit + 10% talk	0.00 b	2.25 cd	27.25 a	3.50 b
D 50% <i>cocopeat</i> + 25% zeolit + 25% talk	0.00 b	7.00 a	1.63 c	2.38 b
E 100% <i>cocopeat</i>	0.00 b	4.33 bc	7.58 b	23.33 a

Keterangan: IJ ; Infektif Juvenil ; hsi : hari setelah inokulasi. Angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.

Rendahnya virulensi NEP *Heterorhabditis* spp. Pada formula yang disimpan diakibatkan oleh adanya senyawa kimia didalam *cocopeat* yang mengganggu proses penetrasi NEP ke dalam tubuh serangga uji. Nugraha (2016) menjelaskan bahwa serabut kelapa memiliki kandungan flavanoid, alkaloid dan tannin. Tannin sendiri diketahui memiliki aktivitas dalam menginaktivasi enzim. Dwijaya dkk. (2014) juga menyatakan bahwa senyawa alkaloid dan tanin diketahui mampu mempengaruhi aktivitas nematoda, menghambat laju metabolisme serta mampu menghambat perkembangan nematoda *Meloydogyne* spp.. Simoes dan Rose (1996) menjelaskan bahwa NEP memiliki

antibakteri, toksin, dan enzim ekstraseluler (enzim proteolitik) yang digunakan untuk melawan ketahanan serangga.

Rendahnya mortalitas ulat *G.mellonella* diakibatkan rendahnya persentase NEP yang berhasil penetrasi ke dalam tubuh larva *G.mellonella*. Nilai persentase efisiensi invasinya kurang dari 30% dari 100 IJ NEP *Heterorhabditis* spp. yang diaplikasikan. Hal ini dapat diakibatkan oleh suhu yang tidak menentu, sehingga mempengaruhi proses penetrasi NEP terhadap serangga uji. Griffin (1996) juga menyatakan bahwa suhu lingkungan yang tidak mendukung mampu menggagalkan penetrasi NEP kedalam tubuh inang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Komposisi media perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur) memiliki persentase viabilitas Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp tertinggi dibanding dengan perlakuan B (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% tepung kulit telur), C (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% talk), D (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% talk), maupun E (100% *cocopeat*). Komposisi media pada perlakuan E (100% *cocopeat*) memiliki virulensi NEP *Heterorhabditis* sp tertinggi dibandingkan dengan perlakuan A (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% tepung kulit telur), B (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% tepung kulit telur), C (70% *cocopeat* + 20% zeolit + 10% talk), dan D (50% *cocopeat* + 25% zeolit + 25% talk).

Ucapan Terimakasih

Disampaikan terimakasih kepada Direktur Riset dan Pengembangan Sumberdaya Manusia (DRPM) Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui skim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dengan Surat Keputusan nomor: 067/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 dengan Perjanjian Kontrak nomor: 0550/UN25.3.1/LT/2017 yang telah membiayai penelitian dan Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian VIII di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Auerbach, A. M., K. A. Carrado, dan P. K. Dutta. 2003. *Handbook of Zeolite Science and Technology*. America : Marcel Dekker, Inc.
- Awang, Y., A. S. Shaharom, R. B. Mohamad, dan A. Selamat. 2009. Chemical and Physical Characteristics of *Cocopeat*-Based Media Mixtures and Their Effects on the Growth and Development of *Celosia cristata*. *J. Agricultural and Biological Sciences* 4(1): 63-71.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia, Kelapa 2013-2015*. Jakarta : Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Dwijaya, I. B. M., M. Sritamin, dan N. M. Puspawati. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Daun dari Beberapa Jenis Tanaman untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar

- Meloydogyne* spp. pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.). *J. Agroteknologi Tropika* 3(2): 104-113.
- Gaugler, R. 2002. *Entomopathogenic Nematology*. New York : CABI Publishing.
- Griffin. C. T. 1996. Effect of Prior Storage Condition on The Infectivity of *Heterorhabditis* spp. (Rhabditida : Heterorhabditidae). *J. Fundamental and Applied Nematology* 19 : 95-102.
- Handoko, H. B. 2008. *Pachypodium, Panduan Lengkap Merawat / GRM*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Haryani, M. E. 2014. *Kepadatan Populasi Nematoda entomopatogen pada Berbagai Media Pakan Buatan*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Hasriani, D. K. Kalsim, dan A. Sukendro. 2013. *Kajian Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) sebagai Media Tanam*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Nugraha, I. K. A. 2016. *Efek Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sabut Kelapa (Cocos nucifera L.) Varietas Dalam terhadap Pertumbuhan Bakteri Extended Spectrum β -Lactamase Producing Escherichia Coli secara In Vitro*. Skripsi. Denpasar : Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
- Pradua, Y. 2013. *Virulensi dan Viabilitas Nematoda Entomopatogen Steinernema sp. pada Spodoptera litura (F.) pada Berbagai Macam Bahan Pembawa Formulasi Granular*. Skripsi. Jember : Universitas Jember.
- Simoes, N. dan J. R. Rose. 1996. Pathogenicity and Host Specify of Entomopathogenic Nematodes. *J. Biocontrol Science anf Technology* 6: 403-411.
- Sulistyanto, D. 1998. Biopestisida Sebagai Alternatif Pengendali Serangga Hama yang Berwawasan Lingkungan. *Makalah Seminar Interdisipliner Universitas Jember*.
- Sulistyanto, D. 2002. Patologi Serangga (*Insect Pathology*). *Diklat Kuliah*. Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Universitas Jember.
- Suwahyono, U. 2010. *Cara Membuat dan Petunjuk Penggunaan Biopestisida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- White, J. F. dan M. S. Torres. 2009. *Defensive Mutualism in Microbial Symbiosis*. America : CRC Press.
- Wibawanti, R. 2013. *Steinernema* spp. Agen Hayati Pengendali Hama Uret Tebu (*Lepidiotia stigma*). [Serial On line]. <http://Ditjenbun.pertanian.go.id/perindungan/berita-205-steinernema-spp-agen-hayati-pengendali-hama-uret-tebu-lepidiota-stigma.html>. [27 September 2016].
- Wirakusumah, E. S. 2005. *Menikmati Telur Bergizi Lezat dan Ekonomis*. Jakarta : Gramedia Pustaka.

AGROKOMPLEKS

PENGARUH KONSENTRASI NaOH TERHADAP YIELD BIOETANOL DARI FIBRE EX-FIBRECYCLONE MENGGUNAKAN ZYMOMONAS MOBILIS

Amalia Mansyur¹, Indriana Lestari², Ahdiat Leksi Siregar³

^{1,2,3}Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

Email: amalia.mansyur@gmail.com

ABSTRAK

Bioetanol generasi kedua dibuat dari bahan berlignoselulosa. *Fibre ex-fibre cyclone* adalah limbah padat yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit yang mengandung lignin, selulosa dan hemiselulosa. Proses pembuatan 47ioethanol terdiri dari *pretreatment* (delignifikasi), hidrolisis dan fermentasi. Keberhasilan pembuatan 47ioethanol salah satunya ditentukan dari tahap delignifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan NaOH sebagai bahan pendelignifikasi terhadap *yield* 47ioethanol dari *fibre ex-fibre cyclone* menggunakan mikroorganisme bakteri *Zymomonas mobilis*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi dimulai dari Desember 2017 sampai dengan Februari 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 12 percobaan. Variasi konsentrasi larutan NaOH yang digunakan adalah 4%, 6%, 8% dan 10% pada 10 g bubuk *fibre ex-fibre cyclone* dengan ukuran partikel *mesh* 100, kemudian dihidrolisis dengan H₂SO₄ 2%, selanjutnya difermentasi menggunakan mikroorganisme *Zymomonas mobilis* 10% (v/v) selama 5 hari. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap *yield* etanol yang dihasilkan. Konsentrasi NaOH optimal untuk mendapatkan *yield* terbesar yaitu 63,5% adalah NaOH 8% dengan kadar etanol 11,75% (v/v) dari 10 g *fibre ex-fibre cyclone* yang diukur menggunakan refraktometer dan *Gas-chromatography/FID* dengan mendapatkan kadar etanol sebanyak 0,0345% (b/b).

Kata Kunci: 47ioethanol, fibre ex fibre cyclone, konsentrasi NaOH

1. PENGANTAR

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan bahan bakar minyak sangat tinggi. Saat ini kebutuhan bahan bakar minyak masih menggunakan bahan bakar dari fosil (minyak bumi). Namun kenyataannya, produksi minyak bumi turun setiap tahunnya. Menurut SKK Migas (2016) diprediksi tahun 2020 produksi minyak bumi sekitar 520 barel/hari, atau turun sebesar 35,8% dari produksi minyak di tahun 2016 yang berjumlah 810 barel/hari. Untuk menjaga ketahanan dan kemandirian bahan bakar minyak, pemerintah mendorong pengembangan 47ioeth baru terbarukan. Salah satunya adalah 47ioethanol. Bioetanol memiliki kandungan oksigen yang lebih tinggi (35%) sehingga terbakar sempurna, bernilai oktan lebih tinggi (118) serta mengandung emisi gas CO rendah 19-25% yang membuat sifatnya lebih ramah lingkungan. Bioetanol dihasilkan dari biomassa seperti jerami, pelepah sawit, tandan kosong sawit dan sebagainya (yang mengandung karbohidrat, pati, glukosa) melalui proses fermentasi (Muslihah, 2012).

Menurut Dinas Perkebunan Riau (2016), dari sisi sumber daya alam, Indonesia termasuk suatu 47ioeth penghasil buah sawit terbesar di dunia, bahkan provinsi Riau menjadi salah satu provinsi di Indonesia yang sebagian besar lahannya ditumbuhi pohon

sawit dengan luas lahan 1,61 juta hektar dan menghasilkan 7 juta ton per tahun minyak sawit. Tingginya aktivitas industri sawit menyebabkan naiknya jumlah limbah yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan dari 48ioethan kelapa sawit adalah pelepah, tandan kosong, serabut, batang, dan LCPKS. Limbah *fibre ex-fibreyclone* adalah limbah yang dihasilkan dalam jumlah yang tinggi dari pengolahan tandan buah segar (13% terhadap ton tandan buah segar yang diolah) dan belum dimanfaatkan secara optimal, beberapa dijadikan sebagai pakan ternak, umpan, pembakaran unggun, pupuk dan komposit. Dilain sisi dengan kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sebesar 34,26%, menyebabkan *fibre ex-fibreyclone* memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi 48ioethanol (Ni'mah, 2016). Pembuatan 48ioethanol secara fermentasi dibantu dengan mikroorganisme yaitu *Zymomonas mobilis*. Kelebihan yang dimiliki bakteri *Zymomonas mobilis* antara lain, kemampuan untuk tumbuh secara anaerob dan hasil produksi lebih tinggi (Albert, 2015). Andayani (2017) melakukan penelitian 48ioethanol dari limbah tandan kosong dengan bantuan mikroorganisme *Zymomonas mobilis*, diperoleh yield sebanyak 29%.

Salah satu penentu keberhasilan etanol adalah proses delignifikasi. Pada umumnya delignifikasi secara kimia menggunakan NaOH, hal ini dikarenakan NaOH memiliki daya degradasi lignin yang tinggi dan biaya yang murah. Namun konsentrasi NaOH yang terlalu tinggi dapat merusak selulosa yang merupakan bahan utama 48ioethanol, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi NaOH optimal untuk menghasilkan yield etanol yang tinggi dengan bantuan mikroorganisme *Zymomonas mobilis*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018 di Laboratorium kimia Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, pembuatan bioetanol melalui 3 tahapan yaitu *pretreatment*, hidrolisis dan fermentasi menggunakan *Zymomonas mobilis*. Hasil pengujian akan di uji etanolnya menggunakan refraktometer dan diperkuat dengan pengujian *Gas-chromatography/FID*. Bahan-bahan yang digunakan adalah *fibre ex-fibreyclone*, *aquadest*, NaOH, H₂SO₄, dan *Zymomonas mobilis*. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 12 percobaan. Langkah pembuatan bioetanol adalah sebagai berikut :

- 1) *Pretreatment* yaitu limbah *fibre ex-fibreyclone* dijemur dan di oven selama 2 hari, lalu sampel diayak menggunakan 100 *mesh*, dan ditimbang 10 gr ke dalam erlenmayer 250 ml selanjutnya sampel 10 gr *fibre ex-fibreyclone* didelignifikasi dengan menambahkan 60 ml larutan NaOH 4%, 6%, 8% dan 10%. Sampel hasil delignifikasi akan dipanaskan dalam *auto clave* dengan suhu 121°C selama 60 menit. Kemudian sampel didinginkan pada suhu kamar lalu disaring untuk menghilangkan ligninnya.

- 2) Hidrolisis yaitu sampel hasil delignifikasi akan dihidrolisis menggunakan larutan H_2SO_4 dengan konsentrasi 2% sebanyak 60 ml dan dipanaskan lagi menggunakan *auto clave* pada suhu $121^{\circ}C$ selama 60 menit.
- 3) Fermentasi yaitu sampel hasil hidrolisis difermentasi selama 5 hari menggunakan *Zymomonas mobilis* sebanyak 10% (v/v). Analisis kadar etanol dilakukan dengan uji refraktometer dan uji *Gas-chromatography/FID*. Parameter pengamatan yang diamati adalah pengaruh konsentrasi NaOH terhadap tingginya yield bioetanol selama 5 hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengamatan dan Pengujian

Hasil penelitian ini meliputi pengaruh konsentrasi NaOH pada pembuatan bioetanol dan yield etanol optimum yang dihasilkan dari fermentasi menggunakan bakteri *Zymomonas mobilis*. Dalam penelitian ini untuk melihat adanya kadar alkohol, menggunakan 2 metode pengujian dengan cara indeks bias yaitu refraktometer dan *Gas-Chromatography/FID*.

Hasil Pengamatan menggunakan refraktometer

Tabel 1.1 Data Kadar Alkohol (% v/v) dan Yield (%) erhadap Variasi Konsentrasi NaOH

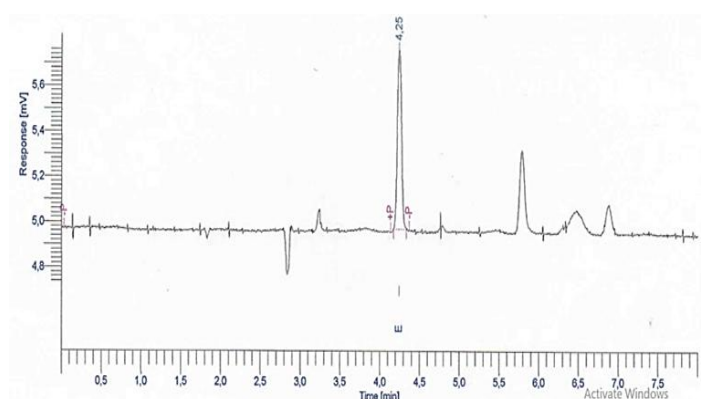
% NaOH	Kode Sampel	Kadar Alkohol (%v/v)			Rata-rata	Yield
	<i>Fibre ex-fibre cyclone</i>	Uji I	Uji II	Uji III		
4%	F4.1	10	10	10	10	59,5%
	F4.2	9,75	9,75	9,75	9,75	
	F4.3	10	10	10	10	
6%	F6.1	11,3	11,3	11,3	11,25	63%
	F6.2	10,3	10,3	10,3	10,25	
	F6.3	10	10	10	10	
8%	F8.1	11,8	11,8	11,8	11,75	63,5%
	F8.2	10	10	10	10	
	F8.3	10	10	10	10	
10%	F10.1	9	9	9	9	55%
	F10.2	9,5	9,5	9,5	9,5	
	F10.3	9	9	9	9	

Berdasarkan hasil penelitian, etanol terbentuk dan teruji dengan menggunakan refraktometer, artinya *fibre ex-fibre cyclone* berpotensi sebagai bioetanol dengan didukung oleh kandungan selulosa yang tinggi dan juga hasil fermentasi yang menunjukkan kandungan alkohol berbeda untuk masing-masing konsentrasi NaOH. Hasil pengukuran rata-rata kadar etanol yang dihasilkan dari fermentasi *fibre ex-fibre cyclone* pada penelitian ini berkisar antara 9% sampai dengan 11,75% dengan yield 55 sampai dengan 63,5%. Kadar etanol tertinggi diperoleh pada kode sampel F8.1 dengan kandungan etanol 11,75%, yang artinya dengan konsentrasi 8% mampu mendegradasi lignin secara optimal. Sedangkan kadar etanol terendah hasil pengukuran refraktometer pada kode

sampel F10.1 dan F10.3 dengan kandungan etanol 9%, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi NaOH akan mendegradasi lignin sekaligus selulosa, sehingga etanol yang dihasilkan rendah (Maharani et al., 2015).

Hasil Pengamatan menggunakan *Gas-chromatography*

Hasil kadar etanol tertinggi yang diuji menggunakan refraktometer selanjutnya diuji kembali menggunakan metode *Gas-chromatography/FID*. Pengujian ini bertujuan untuk memperkuat hasil pengukuran refraktometer. Hasil uji *Gas-Chromatography/FID* dapat dilihat pada **Gambar1**



Gambar1 Hasil uji *Gas-Chromatography/FID*

Dari hasil analisa GC-FID diperoleh kandungan etanol sebanyak 0,0345% (b/b). Terlihat perbedaan antara nilai hasil analisa dengan menggunakan refraktometer dan menggunakan GC-FID. Perbedaan tersebut disebabkan karena pengujian GC-FID dilakukan 2 minggu setelah 5 hari fermentasi. Terjadinya penurunan kadar etanol diduga diakibatkan etanol terdegradasi menjadi senyawa lain. Pernyataan ini diperkuat oleh Ahmad (2009) yang menyatakan bahwa, etanol apabila dibiarkan dalam waktu yang lama maka akan terjadi reaksi lanjutan membentuk senyawa asam karboksilat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Fibre ex-fibre cyclone mengandung selulosa yang tinggi sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Konsentrasi NaOH yang optimum pada pembuatan bioetanol menggunakan *Zymomonas mobilis* adalah 8% menghasilkan yield etanol sebesar 63,5% (v/b) yang diukur dengan refraktometer sedangkan hasil pengujian *GC-FID* sebesar 0,0345% (b/b).

Saran dari penelitian ini adalah perlu dikaji lebih lanjut konsentrasi NaOH 7% dalam proses delignifikasi terhadap pembuatan bioetanol, perlu dilakukan analisis lignin dan selulosa sebelum dan setelah delignifikasi, dan untuk penelitian selanjutnya perlu

dicek terlebih dahulu *oil losses* di *fibre ex-fibre cyclone* yang dapat berpengaruh pada proses delignifikasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Firmanto, Muria. 2014. *Pengaruh Waktu Inokulum dalam Pembuatan Bioetanol dari Limbah Serabut Buah Sawit Menggunakan Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal fteknik, Volume 1, Nomor 2. Riau:Universitas Riau.
- Albert, Idiawati, Rudiansyah. 2015. *Pembuatan Bioetanol Menggunakan Zymomonas mobilis Dari Limbah Tongkol Jagung*. JKK, Volume 1. Pontianak:Universitas Tanjungpura, Fakultas MIPA.
- Andayani, Rina. 2017. *Pembuatan Bioethanol Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Melalui Proses Fungal Treatment Oleh Aspergillusniger Dan Fermentasi Oleh Zymomonas mobilis*. Surabaya:Universitas Sepuluh November.
- Maharani, dkk. 2015. *Pengaruh Pretreatment Secara Alkalisasi-Resistive Heating terhadap Kandungan Lignoselulosa Jerami Padi*. Malang:Universitas Brawijaya, Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian.
- Muslihah, Siti. 2012. *Produksi Bioetanol dari Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Energi Terbarukan*. Surabaya:Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ni'mah, Lailan; Ardiyanto, Zainuddin. 2015. *Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Serat Kelapa Sawit Melalui Proses Pretreatment, Hidrolisis Asam Dan Fermentasi Menggunakan Ragi Tape*. Banjarmasin:Universitas Lambung Mangkurat, Fakultas Teknik.
- Uly, Artha Yohana. (2018, Juli, 06), *SKK Migas sebut produksi minyak bumi pertamina turun*. Dikutip dari <https://economy.okezone.com/read/2018/07/06/320/1919033/skk-migas-sebut-produksi-minyak-bumi-pertamina-turun>.

Dinamika Kualitas Air di Saluran Sekunder pada Sistem Garpu Lahan Rawa Pasang Surut

Ani Susilawati¹⁾ dan Dedi Nursyamsi²⁾

¹⁾Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)

Jl Kebun Karet, Lotabat Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan,

²⁾Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian

Jalan Tentara Pelajar No. 12 Kampus Penelitian Pertanian

Cimanggu Bogor

E-mail : ani.nbl@gmail.com, ddnnursyamsi@yahoo.com

ABSTRAK

Lahan rawa pasang surut cukup potensial untuk dikembangkan menjadi lahan budidaya pertanian. Pengelolaan air merupakan kunci keberhasilan usahatani pada lahan rawa tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dinamika kualitas air di saluran sekunder sistem garpu daerah rawa pasang surut pada saat pasang dan surut untuk mendukung peningkatan produktivitas padi. Penelitian dilaksanakan Januari-Desember 2012 di kawasan jaringan saluran sistem garpu UPT Belawang, daerah rawa pasang surut Kabupaten Barito Kuala. Parameter yang diamati meliputi: tinggi muka air, kualitas air (pH, DHL, N, P, K, Ca, Mg, dan Fe). Hasil menunjukkan bahwa umumnya kualitas air di muara lebih baik, kemampuan sumbangan air pasang (input) dan drainase saat air surut menurun dengan jauhnya jarak area studi dari muara saluran/sungai/laut.

Kata Kunci : kualitas air, saluran sekunder, sistem garpu

1. PENGANTAR

Lahan rawa pasang surut merupakan salah satu agroekosistem lahan basah yang diharapkan dapat menjadi wilayah pertumbuhan baru produksi pertanian baik tanaman pangan, perkebunan, perikanan maupun peternakan masa depan. Lumbung pangan dan energi masa depan ada di lahan rawa (Haryono, 2013). Lahan rawa dipengaruhi oleh gerakan gelombang pasang surut akibat adanya kekuatan air pasang laut maupun sungai. Dalam keadaan alamiah, tanah-tanah pada lahan rawa pasang surut merupakan tanah yang jenuh air atau tergenang dangkal, sepanjang tahun atau dalam waktu yang lama, beberapa bulan, atau dalam setahun (Suriadikarta, *et. al.*, 2006).

Lahan rawa pasang surut mempunyai ciri dan permasalahan yang spesifik, antara lain seperti adanya limpasan air laut yang menyebabkan salinitas tinggi, adanya unsur beracun Al^{3+} dan Fe^{2+} , terlindinya basa-basa Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ sehingga tanah menjadi masam, dan kahat akan unsur P, Cu, Zn, dan B (Dent, 1986; Noor, 2004). Kelarutan Al^{3+} , Fe^{2+} dan H^+ yang tinggi menyebabkan menurunnya ketersediaan Ca, Mg, K dan Mo (Rorison, 1973). Permasalahan lainnya adalah adanya bahan sulfidik (pirit) yang apabila terbuka ke udara akan terjadi oksidasi membentuk asam sulfat dan oksida besi yang dapat meracuni tanaman sehingga tanah tidak dapat digunakan untuk usaha pertanian.

Pengelolaan air merupakan kunci keberhasilan dalam pengembangan lahan rawa pasang surut. Tanpa pengelolaan air, maka tanaman dapat sewaktu-waktu tergenang, terutama pada musim hujan akibat curah hujan yang tinggi, sebaliknya pada musim kemarau mengalami stress kekeringan. Selain untuk mensuplai ketersediaan air, pengelolaan air ditujukan juga untuk mengamankan lapisan pirit (FeS_2) agar selalu basah atau tergenang. Pengelolaan air di lahan rawa pasang surut dapat berupa irigasi, drainase, konservasi ataupun intersepsi. Pengelolaan air tersebut dapat dilakukan secara terpisah atau kombinasinya, dan dengan kultur teknis yang tepat dapat meningkatkan produktivitas pertanian (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992).

Pengelolaan air yang memisahkan antara saluran pengairan dan saluran pengatusan dan mengarahkan terjadinya aliran pada satu jalan disebut sistem pengelolaan air satu arah (*one way flow system*). Sistem pengelolaan air satu arah lebih baik dibandingkan dengan dua arah baik dalam pencucian terhadap unsur toksis yang ada dari lahan rawa berpirit juga peningkatan hasil padi. Hasil penelitian Harsono (2009) di Telang, Sumatera Selatan pengelolaan air satu arah dapat meningkatkan hasil padi dan perbaikan kemasaman tanah (pH). Sistem tata air satu arah telah terbukti meningkatkan produktivitas lahan (Kselik, 1990). Hasil penelitian Noor *et al.*, (1992) menunjukkan bahwa perbaikan sistem pengelolaan air dari dua arah menjadi satu arah dapat meningkatkan hasil padi 60% pada musim kemarau dan dari 120% sampai 150% pada musim hujan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dinamika kualitas air di saluran sekunder sistem garpu daerah rawa pasang surut pada saat pasang dan surut untuk mendukung peningkatan produktivitas padi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada TA 2012 di kawasan jaringan saluran sistem garpu UPT Belawang, kawasan rawa pasang surut Kabupaten Barito Kuala.

Bahan penelitian meliputi sampel air yang berasal dari lahan rawa pasang surut. Parameter yang diamati meliputi : tinggi muka air saat pasang dan surut selama 24 jam pada saluran primer, sekunder dan tersier, kualitas air meliputi : pH, DHL, Na, K, P, Mg dan Fe.

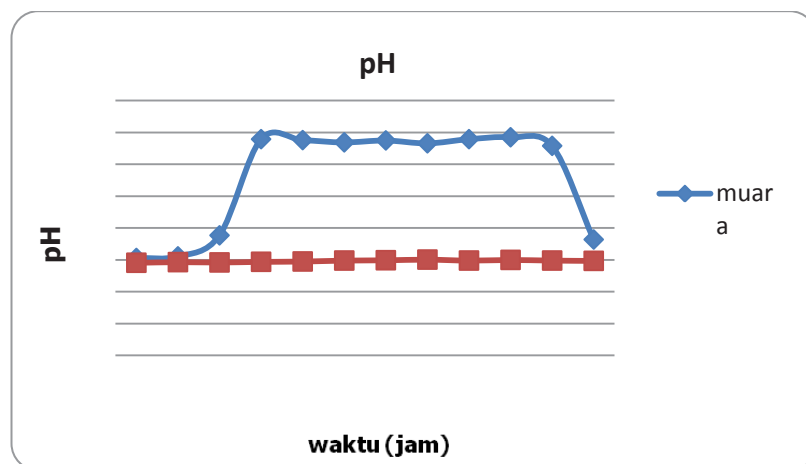
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek air dan tanah sangat berpengaruh terhadap potensi pengembangan lahan rawa. Pengelolaan air merupakan kunci sukses pengelolaan lahan rawa, hal ini bisa dipahami karena rawa identik dengan air. Air sangat berperan dalam mempengaruhi kualitas tanah, berbagai proses kimia, biologi dan fisika tanah. Selain itu, air sangat

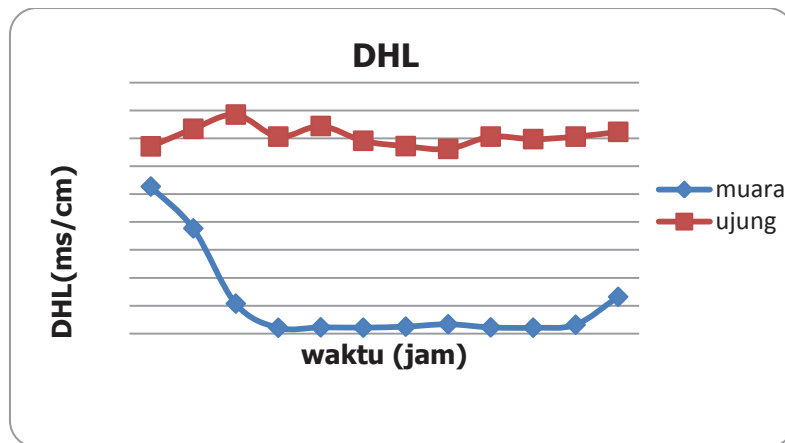
berperan dalam pencucian zat-zat beracun pada lahan sulfat masam. Demikian juga perannya terhadap produktivitas tanaman, air menjadi sangat penting karena setiap jenis tanaman membutuhkan air yang spesifik agar bisa tumbuh optimal. Upaya peningkatan indeks pertanian juga membutuhkan ketersediaan air selama masa tanam. Karena itu pengelolaan air yang tepat menjadi sangat penting karena mampu memperbaiki kualitas lahan, meningkatkan produktivitas dan indeks pertanian.

Kualitas air pada saluran penting diketahui karena dari kualitas air dapat diketahui besarnya pencucian asam dan hara serta zat toksik lainnya saat dilakukan didrainase, dan sebaliknya juga pengkayaan hara saat air meluapi lahan.

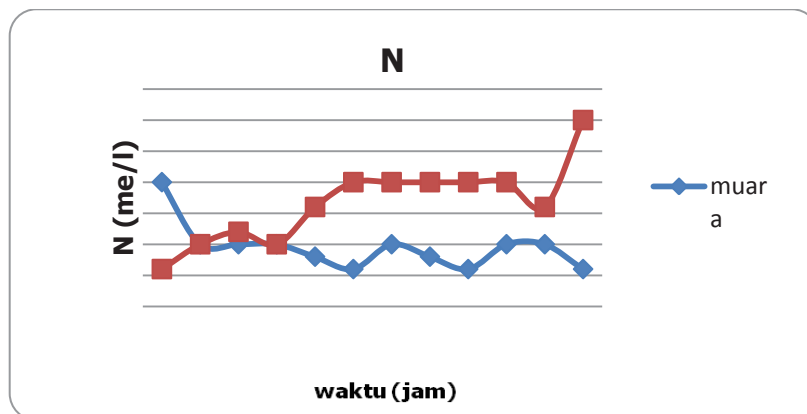
Perbedaan potensi jangkauan pasang membawa dampak terhadap kualitas air. Air sungai utama umumnya mempunyai kualitas yang cukup baik karena adanya pengkayaan garam dari air laut saat pasang dan pengkayaan air hujan kawasan hulu yang membawa hara dari proses erosi lahan kering di bagian atasnya. Kualitas air pada pasang dan surut saat pasang dan surut pada sistem garpu Desa Wanaraya Kabupaten Barito Kuala disajikan pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.



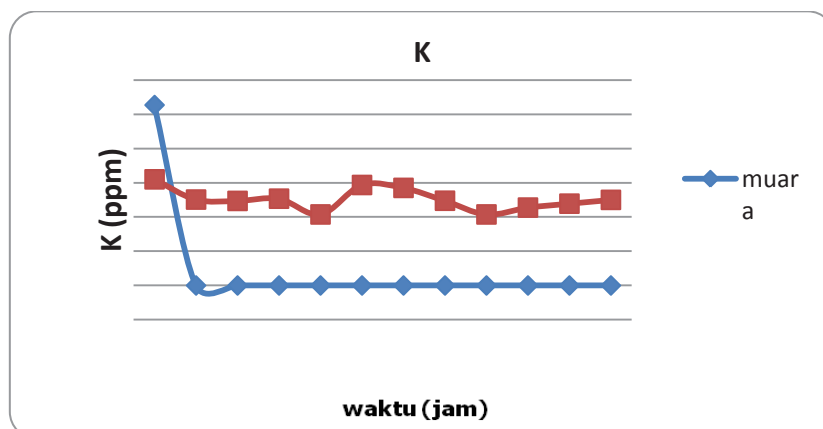
Gambar 1. Dinamika pH air saat pasang dan surut pada saluran sekunder selama 24 jam



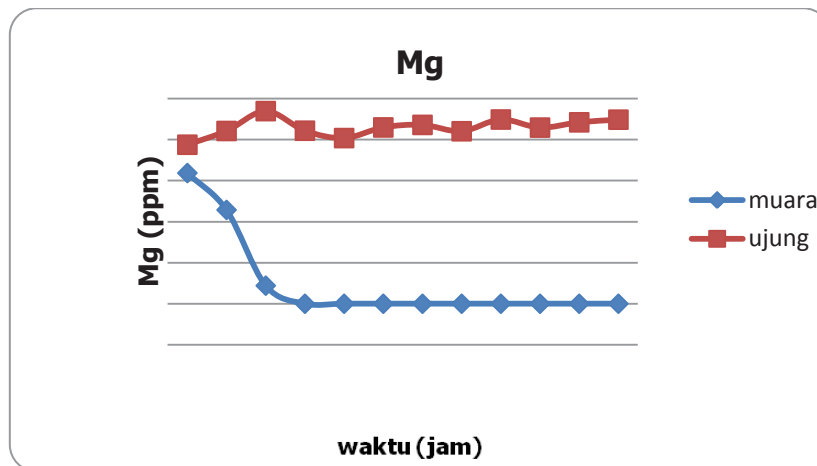
Gambar 2. Dinamika DHL air saat pasang dan surut pada saluran sekunder selama 24 jam



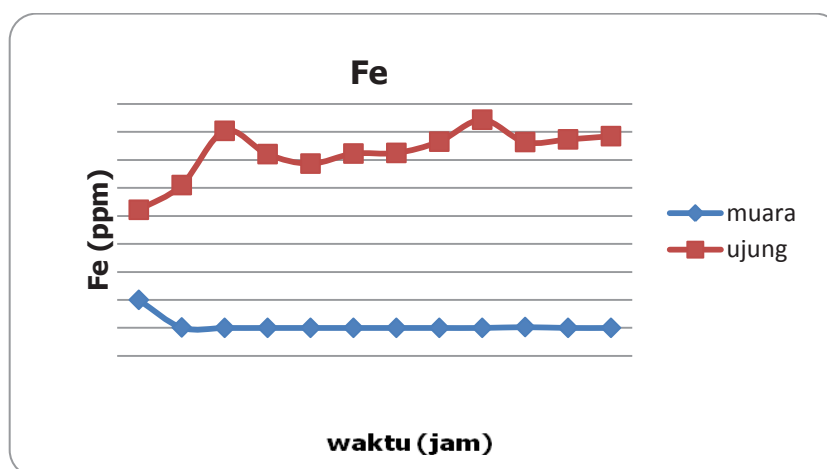
Gambar 3. Dinamika Na air saat pasang dan surut pada saluran sekunder selama 24 jam



Gambar 4. Dinamika K air saat pasang dan surut pada saluran sekunder selama 24 jam



Gambar 5. Dinamika Mg saat pasang dan surut air pada saluran sekunder selama 24 jam



Gambar 6. Dinamika Fe saat pasang dan surut air pada saluran sekunder selama 24 jam

Gambar 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 menunjukkan bahwa umumnya kualitas air pada saat pasang di muara lebih baik. Kondisi kualitas air tersebut menunjukkan bahwa air sungai Barito dapat dijadikan sebagai sumber air irigasi sekaligus sebagai sumber air untuk pencucian asam-asam hasil oksidasi lahan sulfat masam yang berada di samping kiri-kanan sepanjang sungai Barito. Kemampuan luapan air pasang berbeda, menyebabkan terjadinya perbedaan kondisi kemasaman air saluran sekunder. Bila dilihat nilai kemasaman air (pH), terlihat bahwa nilai pH air di ujung lebih rendah dibandingkan di muara pada saat puncak pasang maupun saat surut (Gambar 1).

Pada titik ujung saluran sekunder tidak ada perubahan pH air yang cukup berarti, hasil ini menunjukkan bahwa pada daerah ujung air pasang tidak masuk, air yang ada merupakan air yang bolak-balik sekitar kawasan tersebut sehingga asam terus menumpuk hasil dari pencucian lahan oleh air hujan dan pada ujung saluran nilai Fe juga lebih tinggi dibandingkan pada muara. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian skala laboratorium maupun lapangan oleh Hatta (2000) dan Rachim *et al.*, (2000),

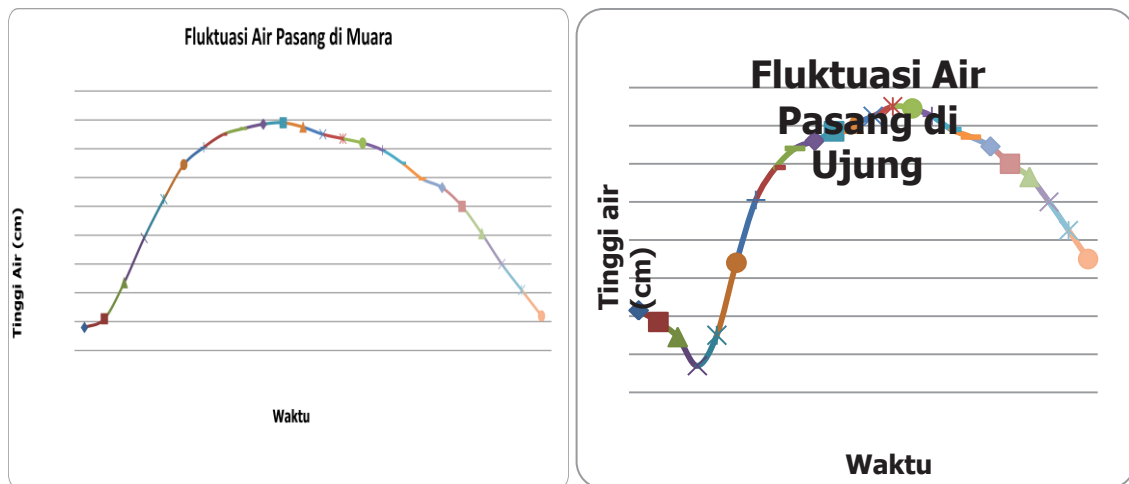
Notohadiprawiro (1986); Konsten *et al.*, (1990); Murtalaksono *et al.*, (2001); Sarwani (2001) bahwa pencucian tanah berpirit membawa ion-ion penyebab keracunan tanaman seperti H^+ , SO_4^{2-} , Al^{3+} , dan Fe^{2+} , juga membawa ion-ion yang diperlukan tanaman seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ .

Dinamika kemasaman air selama periode pasang sangat penting diketahui, karena dapat dijadikan acuan dalam melakukan pasokan air irigasi ke saluran tersier/kwarter dan petak sawah. Idealnya air irigasi yang dimasukan adalah air yang paling tinggi nilai pH nya. Semakin tinggi pH nya mendekati pH air sungai, semakin besar volume air sungai yang dikandungnya, semakin besar pula hara yang terbawa.

Kemasaman air dapat dijadikan indikator kualitas air, karena ion-ion dalam air sering keterkaitan satu sama lain, membentuk keseimbangan. Hasil pengukuran Anwar (1994) menunjukkan bahwa kualitas air pada saluran sekunder Terantang menurun dengan semakin jauh dari muara saluran sekunder. Hal ini terjadi karena air pasang sungai Barito hanya mampu masuk sekitar 2,5 km dari muara saluran sekunder dan terjadi pencampuran air pasang dengan air hasil pencucian lahan oleh air hujan pada kawasan hulunya. Air kawasan hulu yang mau keluar ke muara saluran terhalang bila air pasang muncul sehingga pada bagian hulu terkumpul asam-asam hasil pencucian asam pada lahan dari waktu ke waktu..

Pola pengkayaan hara, mengikuti pola pasang. Semakin jauh air pasang masuk, maka semakin besar pengkayaan hara karena air pasang yang masuk membawa hara, unsur hara N, K, Mg pada ujung lebih tinggi daripada di muara (Gambar 2,3,4,5 dan 6). Dari Gambar terlihat bahwa semakin ke hulu pada saluran sekunder, maka terjadi peningkatan kemasaman, daya hantar listrik (DHL), Al, Fe, Mn, SO_4 , Ca, Mg, K, Na dan SiO. Data ini memberi implikasi bahwa pada saluran sekunder di lahan sulfat masam, semakin ke hulu membutuhkan penanganan khusus berkaitan kualitas air tersebut.

Perubahan muka air pada saluran saat pasang dan surut pada musim kemarau (Mei–Agustus 2012) di lokasi penelitian desa Wanaraya Kabupaten Barito Kuala disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata perubahan muka air pada saluran saat pasang dan surut pada musim kemarau (Mei–Agustus 2012) di lokasi penelitian desa Wanaraya Kabupaten Barito Kuala

Gambar 7 menunjukkan bahwa tinggi muka air terendah ada pada pukul 14.00 WITA pada saluran di muara sedangkan di ujung titik terendah pada pukul 17.00 WITA sedangkan tinggi muka air tertinggi di saluran pada muara terjadi pada pukul 24 WITA dan saluran diujung terjadi pada pukul 03.00 WITA.

Bervariasinya lahan yang ada pada kawasan rawa pasang surut memberi dampak terhadap kualitas air pada saluran sekunder, karena air hujan yang jatuh pada kawasan tersebut akan mencuci unsur-unsur yang ada pada lahan. Hasil cucian larut ke saluran sekunder memberi warna pada kualitas air.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Lahan rawa merupakan lahan yang unik dengan kondisi tanah dan air yang sangat variatif serta mudah berubah. Pengelolaan air merupakan kunci sukses pengembangan lahan rawa. Kualitas air di muara lebih baik, kemampuan sumbangan air pasang (input) dan drainase saat air surut menurun dengan jauhnya jarak dari muara saluran/sungai/laut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K. Sarwani, M. Dan Itjin. 1994. Pengembangan pengelolaan air di lahan pasang surut: pengalaman dari Kalimantan Selatan. *Dalam* M. Sarwani, M. Noor, dan M. Yusuf Maamun (eds). *Pengelolaan Air dan Peningkatan produktivitas Lahan Rawa Pasang Surut*. Balittan. Banjarbaru.
- Dent, D., 1986. Acid Sulphate soils: a base line for research and development. ILRI Publication 44 Wageningen, The Netherlands.
- Hatta M. 2000. Pengaruh drainase dan pencucian terhadap sifat kimia tanah pada tanah sulfat masam (Hydraquentic Sulfaquepts) dari Delta Telang, Sumatera Selatan. Tesis. Bogor: IPB, Program Pascasarjana.
- Haryono, 2013. Lahan Rawa : Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia. Cetakan ke 2. IAARD. Jakarta. 142 Hlm.

- Kselik, R.A.L 1990. Water Management on acid sulphate soil at pulau petak, Kalimantan, Indonesia, in: AARD_LAWOO. 1990. Paper workshop on acid sulfate soil in the humid tropics. Agency Agric. Res. Develop and Land Water Res. Group, Bogor, Indonesia. 20-22 Nov. 1990. Int. Land Reclam. Improv., Wageningen, The Netherlands.
- Konstens CJM, Suping S, Aribawa IB, and Widjaja-Adhi IPG. 1990. Chemical processes in acid sulphate soils in Pulau Petak, South and Central Kalimantan. In AARD/LAWOO (ed.). Paper Workshop on Acid Sulfate Soils In The Humid Tropics; Bogor, 20-22 November 1990. Bogor: AARD. hlm. 109-135.
- Murtiaksono K, Sudarmo, Sutandi A, Djajakirana A, Sudadi U. 2001. Model system drainase dalam hubungannya dengan oksidasi pirit serta pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah dan kualitas air pada tanah sulfat masam. Laporan Penelitian Hibang Bersaing Perguruan Tinggi T.A. 1998/99- 2000/01. Bogor : IPB, Fakultas Pertanian.
- Nugroho, K., dan D.A. Suriadikarta. 2010. Kapasitas produksi bahan pangan lahan rawa. Hlm 71-87. *Dalam* Sumarno dan Nata Suharta (Eds.) Analisis Sumber Daya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. I. 71-87. Badan Litbang Pertanian, Jakarta. ISBN 978-602-8977-06-7.
- Notohadiprawiro T. 1986. Tanah Estuarin: watak, sifat, kelakuan dan kesuburannya. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Noor M. 2004. Lahan Rawa. Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Rachim A, Murtiaksono K, Sastiono A dan Sudradjad. 2000. Peningkatan produktivitas tanah sulfat masam untuk budidaya tanaman palawija melalui pencucian dan penggunaan amelioran. Laporan Akhir Hibah Bersaing Perguruan Tinggi TA 1997/98 – 1999/00. Bogor: IPB, Fakultas Pertanian.
- Rorison, J.W. 1973. The effect of soil acidity on the nutrient uptake and physiology of plant. In H. Dost. Proc. Int. Symp. Wageningen
- Sarwani M. 2001. Penelitian dan pengembangan pengelolaan air di lahan pasang surut Di dalam Ar-Riza I. Alihamsyah T. dan Sarwani M. (ed.). Pengelolaan Air dan Tanah di Lahan Pasang Surut. Monograf. Banjarbaru: Balittra. Hlm. 19-42.
- Suriadikarta D. A., U. Kurnia, H. S. Mamat, W. Hartatik, dan D. Setyorini, 2006. "Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa". Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor.
- Widjaja-Adhi IPG, K. Nugroho., S. Didi Ardi., dan S. Karama., 1992. Sumberdaya lahan rawa. Potensi Keterbatasan dan Pemanfaatannya. Dalam. S. Partohardjono dan M. Syam. 1992. Pengembangan terpadu pertanian lahan rawa pasang surut dan lebak. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa pasang surut dan lebak. Cisarua, 3-4 Maret 1992.

ANALISIS RESIKO KESEHATAN MANUSIA AKIBAT LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu) MELALUI KONSUMSI SAYURAN YANG DITANAM DI LAHAN SAYURAN KOTA BATU

Cicik Oktasari Handayani¹, Sukarjo²

^{1,2}Balai Penelitian Lingkungan Pertanian

Jl. Raya Jakenan-Jaken Km.5 Kotak Pos 5, Jaken-Pati Jawa Tengah

*Email :cicik.oktasari@yahoo.com.

ABSTRAK

Sayuran yang mengandung logam berat jika di konsumsi secara terus menerus akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Sifat logam berat yang tidak mudah terurai dapat terakumulasi dalam organ vital manusia dan dapat menyebabkan berbagai penyakit akut dan kronis seperti kanker. Penelitian ini dilakukan untuk menilai risiko terhadap kesehatan manusia dengan logam berat Cu melalui konsumsi sayuran yang ditanam di lahan sayuran Kota Batu. Pengambilan sampel sayuran dilakukan pada lahan sayuran di Kota Batu pada tahun 2014. Jenis sayuran terdiri dari 7 contoh antara lain brokoli, sawi hijau, kentang, wortel, sawi putih, terong dan daun bawang. Contoh sayuran dianalisa kandungan logam berat Cu dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) di Laboratorium Balingtan. Nilai asupan logam berat dalam diet manusia dihitung untuk memperkirakan risiko terhadap kesehatan manusia. Hasil perhitungan *chronic daily intake* (CDI) dan *hazard quotient* (HQ) dari logam berat Cu yang diteliti menunjukkan bahwa semua sayuran aman tanpa risiko terhadap kesehatan manusia dengan nilai HQ < 1. Konsumsi sayuran yang terkontaminasi logam berat harus tetap dihindari untuk mengurangi risiko kesehatan.

Kata kunci: analisis resiko, tembaga, sayuran

1. PENGANTAR

Logam berat merupakan masalah yang telah lama ada karena sifat toksisitasnya untuk tanaman, hewan dan manusia dan kurangnya biodegradabilitas (Li et al., 2006; Jang et al., 2006; Zhuang et al., 2009). Logam berat di dalam tanah menimbulkan ancaman potensial terhadap lingkungan dan dapat merusak kesehatan manusia melalui berbagai jalur penyerapan seperti menelan langsung, kontak kulit, diet melalui rantai tanah-makanan, inhalasi, dan asupan oral (Lu et al., 2011; Komárek et al., 2008; Park et al., 2004; Al-Saleh et al., 2004).

Sayuran yang ditanam pada tanah tercemar logam berat akan menyerap logam berat dari tanah yang terkontaminasi, selain itu dari udara sekitar yang tercemar (Haiyan and Stuanes 2003). Logam berat dapat dengan mudah diserap oleh akar sayuran, dan dapat terakumulasi di bagian sayuran yang dapat dikonsumsi, terlepas dari konsentrasi logam berat di dalam tanah (Jolly et al., 2013). Aktivitas antropogenik adalah sumber utama kontaminasi logam berat yang termasuk sisa tanaman pertanian, emisi dari industri dan emisi kendaraan bermotor.

Manfaat mengkonsumsi sayuran adalah untuk kebutuhan nutrisi manusia dan kesehatan, terutama sebagai sumber vitamin C, asam folat, mineral, niacin, tiamin, piridoksin dan serat makanan, peran biokimia mereka dan efek antioksidan (Siegel et al.,

2014). Salah satu aspek yang paling penting dari jaminan kualitas makanan adalah kontaminasi logam beratnya (Wang *et al.*, 2005). Konsumsi sayuran yang terkontaminasi logam berat dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia. Logam berat bersifat merusak karena waktu paruhnya yang panjang, sifat yang tidak dapat terurai, dan kemampuannya untuk terakumulasi di berbagai bagian tubuh (Monu *et al.*, 2008; Heidarieh dkk. 2013). konsumsi logam berat secara berkepanjangan dapat menyebabkan akumulasi logam berat yang kronis di ginjal dan hati manusia sehingga menimbulkan berbagai gangguan dalam berbagai proses biokimia, menyebabkan penyakit kardiovaskular, tulang, ginjal dan saraf (Jarup 2003). Risiko kesehatan manusia terkait dengan konsumsi sayuran tergantung pada kuantitas sayuran yang dikonsumsi dan berat individu. Lama konsumsi logam berat dengan konsentrasi rendah memiliki konsekuensi negatif terhadap kesehatan manusia, dan setelah beberapa tahun terpapar efek yang merugikan menjadi jelas (Liu *et al.*, 2005; Huang dkk. 2007; Bortey-Sam *et al.*, 2015).

Beberapa logam berat masih ada yang dibutuhkan oleh tubuh manusia sebagai nutrisi, salah satunya adalah logam Cu. Logam, Cu diperlukan oleh berbagai system enzim didalam tubuh manusia. Sehingga logam Cu harus selalu ada di dalam makanan. Yang perlu diperhatikan adalah menjaga agar kadar Cu di dalam tubuh tidak kekurangan dan juga tidak berlebihan. Kebutuhan tubuh per hari akan Cu adalah 0,005 mg/kg berat badan.pada kadar tersebut tidak terjadi akumulasi Cu pada tubuh manusia normal. Konsumsi Cu dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan gejala-gejala yang akut. Logam berat Cr, Cu, dan Zn dapat menyebabkan bahaya non-karsinogenik seperti keterlibatan neurologis, sakit kepala dan penyakit hati, ketika mereka melebihi nilai ambang aman (US EPA, 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk menilai risiko terhadap kesehatan manusia dengan logam berat Cu melalui konsumsi sayuran yang ditanam di lahan sayuran Kota Batu.

2. METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel sayuran dilakukan pada lahan sayuran di Kota Batu pada tahun 2014. Jenis sayuran terdiri dari 7 contoh antara lain brokoli, sawi hijau, kentang, wortel, sawi putih, terong dan daun bawang. Contoh sayuran dianalisa kandungan logam berat Cu dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) di Laboratorium Balingtan.

Data tentang asupan konsentrasi logam tembaga dalam sayuran diperoleh dengan menggunakan persamaan 1 dan 2. Data yang diperoleh dari asupan dan studi pustaka tembaga (RfD: 0,04 mg/kg hari) digunakan dalam persamaan pendekatan bilangan risiko (*Hazard Quotient, HQ*).

Persamaan 1:

$$CDI = \frac{C \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

CDI (<i>chronic daily intake</i>)	=	asupan harian kronis
C (<i>concentration</i>)	=	konsentrasi logam berat pada sayuran: mg / kg
IR (<i>ingestion rate</i>)	=	laju penyerapan: 0,345 kg · d ⁻¹ (Wang et al.,2005)
EF (<i>exposure frequency</i>)	=	frekuensi paparan: 350 d / a (USEPA,2011)
ED (<i>exposure duration</i>)	=	durasi paparan: 30 a (USEPA, 2011)
AT (<i>averaging time</i>)	=	waktu rata-rata untuk non-karsinogen: 365 × EDd (USEPA,2011)
AT (<i>averaging time</i>)	=	waktu rata-rata untuk karsinogen: 365 × 70 hari (USEPA, 2002)
BW (<i>body weight</i>)	=	tubuh berat badan: 70 kg (USEPA, 1991)

Persamaan 2 :

$$HQ = \frac{CDI}{RfD}$$

HQ (<i>hazard quotient</i>)	=	tingkat risiko kesehatan
CDI (<i>chronic daily intake</i>)	=	asupan harian kronis
RfD (<i>reference dose</i>)	=	dosis referensi kronis racun (mg kg ⁻¹ d ⁻¹).

Hasil perhitungan *hazard quotient* dapat menunjukkan tingkat risiko kesehatan konsumen yang terjadi akibat mengonsumsi sayuran yang mengandung tembaga. $HQ < 1$ menunjukkan tingkat resiko berada di bawah batas normal. Masyarakat yang mengonsumsi sayuran tersebut aman dari risiko kesehatan akibat tembaga. Nilai $HQ > 1$ menunjukkan tingkat resiko berada di atas batas normal, sehingga masyarakat mengonsumsi sayuran berisiko kesehatan akibat tembaga.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi logam berat Cu pada sayuran

Nilai konsentrasi logam Cu pada sayuran dapat dilihat pada Tabel 1. Konsentrasi logam Cu tertinggi pada sayuran wortel dengan nilai konsentrasi sebesar 5,73 mg/kg dan nilai konsentrasi terendah pada sayuran sawi hijau yaitu sebesar 2,34 mg/kg. Kadar logam Cu yang diperbolehkan dalam sayuran adalah 36 mg/kg berdasarkan Surat Keputusan DitJend POM No 03725/B/SKVII/89. Hal ini menunjukkan sayuran yang ada di lahan sayuran Kota Batu mengandung logam berat Cu di bawah ambang batas yang diterapkan.

Konsentrasi logam berat dari beberapa jenis sayuran bervariasi, hal tersebut disebabkan oleh kemampuan akumulasi masing-masing sayuran yang berbeda dan berbagai faktor dari sifat tanah. Variasi akumulasi logam berat dalam sayuran

mencerminkan kemampuan tanaman yang berbeda menyerap logam berat (Pandey dan Pandey 2009) dan variasi dalam periode pertumbuhan dan pertumbuhan pangsung (Larsen et al, 1992). Tanaman sayuran daun mengumpulkan lebih banyak logam berat dari tanah dalam makanan mereka bagian dari akar dan sayuran buah (Yang et al, 2009; Zhuang et al, 2009). Hal tersebut berlaku jika konsentrasi logam berat di tanah yang ditanami sayuran besarnya sama dan sifat tanahnyaapun juga sama.

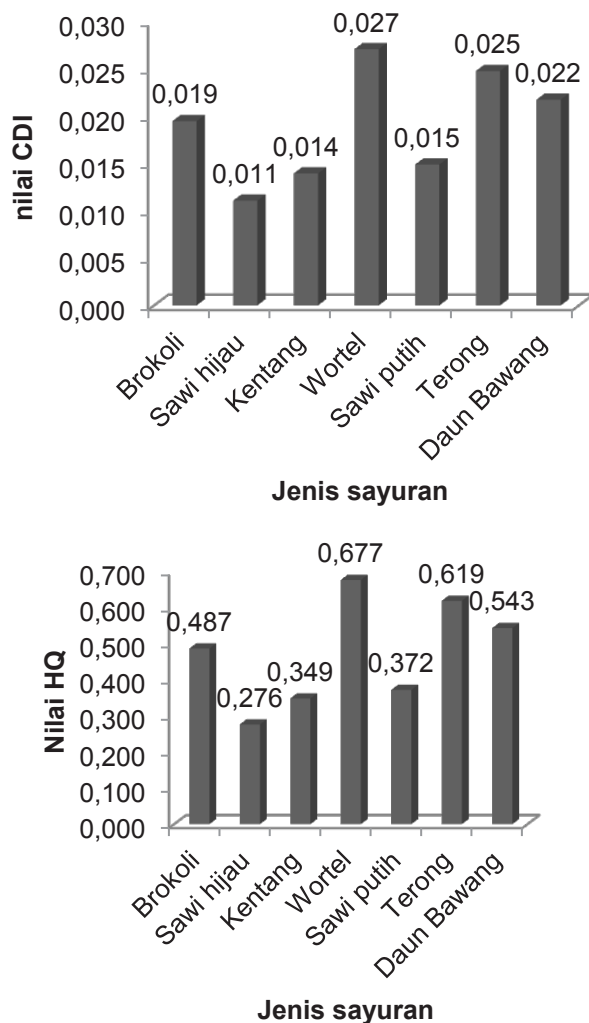
Tabel 1. Konsentrasi logam Cu pada sayuran

No	Jenis Sayuran	Konsentrasi Logam Cu
		mg/Kg
1	Brokoli	4,12
2	Sawi hijau	2,34
3	Kentang	2,95
4	Wortel	5,73
5	Sawi putih	3,15
6	Terong	5,24
7	Daun Bawang	4,60

Tingkat risiko kesehatan

Tingkat risiko kesehatan dapat diketahui dengan membagi nilai *chronic daily intake* (CDI) dengan nilai RfD. Hasil perhitungan menunjukkan nilai HQ logam berat Cu di semua sayuran di bawah satu (1). Hal tersebut menunjukkan tingkat resiko berada di bawah batas normal. Masyarakat yang mengonsumsi sayuran tersebut aman dari risiko kesehatan akibat tembaga. Nilai HQ secara berurutan adalah wortel>terong>daun bawang>brokoli>sawi putih>kentang>sawi hijau. Hal ini menunjukkan bahwa wortel memiliki tingkat resiko yang paling besar bagi kesehatan, diikuti oleh terong dan daun bawang.

Nilai HQ untuk orang dewasa dan anak-anak biasanya berbeda karena adanya perbedaan dalam jumlah konsumsi sayuran, berat badan antara orang dewasa dan anak-anak, dan waktu pencahayaan. Studi yang dilakukan oleh Harmanescu et al, (2011) dan Zhou et al, (2016) mengamati perbedaan nilai HQ pada pria dan wanita melalui konsumsi sayuran di Banat Country di Rumania, daerah Shizhuyuan di Cina. Konsekuensinya bisa lebih parah untuk khusus populasi (orang dengan konstitusi lemah, sensitif, dan wanita hamil) potensi risiko kesehatan manusia akumulasi logam berat melalui konsumsi sayuran.



Gambar 1. Nilai CDI dan HQ dari beberapa jenis sayuran

Logam Cu sangat penting bagi tubuh manusia sebagai mineral makanan. Namun, mengonsumsi Cu secara berlebihan dapat menyebabkan efek buruk pada kesehatan manusia (Rahman et al, 2014). Misalnya, kelebihan Cu dapat menyebabkan penyakit usus akut, sakit perut, dan kerusakan hati (Rahman et al, 2014). Konsumsi sayuran hanyalah sebagian dari makanan dikonsumsi, tambahan atau makanan pelengkap itu mungkin termasuk ikan (Wang et al, 2005), daging (Zheng et al, 2007; Bortey-Sam et al, 2015; Barone et al, 2015), beras (Zheng et al, 2007; Hang et al, 2009), dan tembakau (Dong et al, 2015) yang dikonsumsi juga dapat berkontribusi dan /meningkatkan jumlah logam berat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Sayuran yang ada di lahan sayuran Kota Batu mengandung logam berat Cu di bawah ambang batas yang diterapkan. Nilai HQ dari logam berat Cu yang diteliti

menunjukkan bahwa semua sayuran aman tanpa risiko terhadap kesehatan manusia dengan nilai HQ < 1. Masyarakat yang mengonsumsi sayuran tersebut aman dari risiko kesehatan akibat tembaga akan tetapi konsumsi sayuran yang terkontaminasi logam berat harus tetap dihindari untuk mengurangi risiko kesehatan. Perlu penelitian lanjutan mengenai nilai resiko menurut umur (anak-anak dan dewasa) dan menurut jenis kelamin (laki-laki dan perempuan) untuk mengetahui bagaimana karakter nilai resiko logam berat terhadap kelompok tertentu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saleh I, Shinwari N, El-Doush I, Biuedo G, Al-Amodi M, Khogali F., 2004. Comparison of mercury levels in various tissues of albino and pigmented mice treated with two different brands of mercury skin-lightening creams. *Biometals*;2:167–75.
- Barone G, Storelli A, Garofalo R, Busco VP, Quaglia NC, Centrone G, Storelli MM., 2015. Assessment of mercury and cadmium via seafood consumption in Italy: estimated dietary intake (EWI) and target hazard quotient (THQ). *Food Addit Contam A*. 2015;32:1277–86.
- Bortey-Sam N, Nakayama SMM, Ikenaka Y, Akoto O, Baidoo E, Yohannes YB, Mizukawa H, Ishizuka M., 2015. Human health risks from metals and metalloid via consumption of food animals near gold mines in Tarkwa, Ghana: estimation of the daily intakes and target hazard quotients (THQs). *Ecotoxicol Environ Saf*;111:160–7.
- Dong Z, Bank MS, Spengler JD., 2015. Assessing metal exposures in a community near a cement plant in the Northeast US. *Int J Environ Res Public Health*;12:952–69.
- Hang X, Wang H, Zhou J, Ma C, Du C, Chen X., 2009. Risk assessment of potentially toxic element pollution in soils and rice (*Oryza sativa*) in a typical area of the Yangtze River Delta. *Environ Pollut*.;157:2542–9.
- Harmanescu M, Alda LM, Bordean DM, Gogoasa L, Gergen L., 2011. Heavy metals health risk assessment for population via consumption of vegetables grown in old mining area, a case study: Banat County, Romania. *Chem Cent J*;5:64–73.
- Heidarieh M, Maragheh MG, Shamami MA, Behgar M, Ziaei F, Akbari Z., 2013. Evaluate of heavy metal concentration in shrimp (*Penaeus semisulcatus*) and crab (*Portunus pelagicus*) with INAA method. *Springer Plus*;2:72.
- Huang SS, Liao QL, Hua M, Wu XM, Bi KS, Yan CY, Chen B, Zhang XY., 2007. Survey of heavy metal pollution and assessment of agricultural soil in Yangzhong district, Jiangsu Province, China. *Chemosphere*;67:2148–55.
- Jang CS, Liu CW, Lin KH, Wang SW., 2006. Spatial analysis of potential carcinogenic risks associated with ingesting arsenic in aquacultural tilapia (*Oreochromis mossambicus*) in blackfoot disease hyperendemic areas. *Environ Sci Technol*;40:1707–13.
- Jarup L., 2003. Hazards of heavy metal contamination. *Br Med Bull*;68:167–82.
- Komárek M, Chrastný V, Mihaljevič M., 2008. Lead isotopes in environmental sciences: a review. *Environ Int*;34:562–77.
- Larsen EH, Moseholm L, and Nielsen MM., 1992. Atmospheric deposition of trace-elements around point sources and human health risk assessment. 2. Uptake of arsenic and chromium by vegetables grown near a wood preservation factory. *Sci Total Environ* 126:263-75
- Li J, Xie ZM, Xu JM, Sun YF., 2006. Risk assessment for safety of soils and vegetables around a lead/zinc mine. *Environ Geochem Health*;28:37–44.
- Liu H, Probst A, Liao B., 2005. Metal contamination of soils and crops affected by the Chenzhou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Sci Total Environ*;339:153–66.

- Lu Y, Yin W, Huang LB, Zhang GL, Zhao YG., 2011. Assessment of bioaccessibility and exposure risk of arsenic and lead in urban soils of Guangzhou City, China. *Environ Geochem Health*;33:93–102.
- Monu A, Bala K, Shweta R, Anchal R, Barinder K, Neeraj M., 2008. Heavy metal accumulation in vegetables irrigated with water from different sources.
- Pandey J and Pandey U., 2009. Accumulation of heavy metals in dietary vegetables and cultivated soil horizon in organic farming system in relation to atmospheric deposition in a seasonally dry tropical region of India. *Environ Monit Assess* 148:61-74
- Rahman MA, Rahman MM, Reichman SM, Lim RP, Naidu R., 2014. Heavy metals in Australian grown and imported rice and vegetables on sale in Australia: health hazard. *Ecotoxicol Environ Saf.*;100:53–60.
- Siegel KR, Ali MK, Srinivasiah A, Nugent RA. Narayan KMV., 2014. Do we produce enough fruits and vegetables to meet global health need? *PLoS One*. 2014;9:e104059
- US EP, 1991. Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS), volume I: Human Health Evaluation Manual (HHEM) supplemental guidance. Washington DC: Office of emergency and remedial response; [EPA/540/R-92/003].
- US EPA, 2002. Supplemental guidance for developing soil screening levels for superfund sites. Washington, DC: Office of solid waste and emergency response; [OSWER 9355.4-24].
- US EPA, 2011. Exposure factors handbook 2011 edition (Final);. <http://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm?deid=236252>.
- USEPA, 2000. Risk-Based Concentration Table. Philadelphia PA. United States Environmental Protection Agency, Washington DC, USA.
- Wang XL, Sato T, Xing BS, Tao S., 2005. Health risks of heavy metals to the general public in Tianjin, China via consumption of vegetables and fish. *Sci Total Environ*;350:28–37.
- Yang Y, Zhang FS, Li HF, *et al.*, 2009. Accumulation of cadmium in the edible parts of six vegetable species grown in Cd-contaminated soils. *J Environ Manage* 90:1117-22
- Zheng N, Wang QC, Zheng DM., 2007. Health risk of Hg, Pb, Cd, Zn, and Cu to the inhabitants around Huludao Zinc Plant in China via consumption of vegetables. *Sci Total Environ*;383:81–9.
- Zhou H, Yang WT, Zhou X, Liu L, Gu JF, Wang WL, Zou JL, Tian T, Peng PQ, Liao BH., 2016. Accumulation of heavy metals in vegetable species planted in contaminated soils and the health risk assessment. *Int J Environ Res Public Health*;13(289):1–12.
- Zhuang P, McBride MB, Xia H, *et al.*, 2009. Health risk from heavy metals via consumption of food crops in the vicinity of Dabaoshan mine, South China. *Sci Total Environ* 407:1551-61.

ALIH FUNGSI LAHAN PERTANIAN DAN DAMPAKNYA BAGI KETERSEDIAAN LAHAN HIJAUAN MAKANAN TERNAK

Dwi Aulia Puspitaningrum
Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian UPN"Veteran" Yogyakarta
Email : auliayk@yahoo.com / auliaupn@gmail.com

ABSTRAK

Selama sepuluh tahun belakangan ini di berbagai kota di Indonesia terjadi alih fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian seperti lahan untuk perumahan, hotel, perkantoran, pusat perbelanjaan, pabrik dan usaha non pertanian lainnya dengan laju sekitar 110.000 ha/tahun (BPS,2017). Keadaan ini tak terkecuali terjadi juga di Daerah, termasuk di Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan kota pendidikan dan kota tujuan wisata terbesar kedua di Indonesia setelah Bali. Pertambahan jumlah penduduk DIY berdampak pula terhadap permintaan akan tempat tinggal dan lahan untuk kepentingan dengan dalih kesejahteraan penduduk. Di Sisi lain adanya perubahan iklim di dunia juga mengakibatkan banyak lahan lahan marginal yang tidak subur menjadikan Pemerintah terlalu mudah dan tak terbatas dalam memberikan izin untuk mengubahnya menjadi lahan tempat tinggal, pusat perbelanjaan, mall, hotel, ruang usaha, kawasan industri dengan luasan konversi lahan sekitar 200 -250 ha/tahun (Dinas Pertanian DIY,2017). Adanya pengalihfungsian lahan pertanian ini berdampak terhadap semakin sempitnya lahan yang dipergunakan untuk kegiatan pertanian dan menjadikan berubah sedikitnya lahan untuk penyediaan lahan Hijauan Makan Ternak (HMT) di sektor peternakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju alih fungsi lahan pertanian di provinsi DIY dan dampaknya terhadap ketersediaan lahan hijauan Makan Ternak (HMT) di wilayah DIY. Metode pendekatan tentang ketersediaan lahan ruminasi yang dihitung dalam analisis ini menggunakan pendekatan luasan jenis lahan, namun perhitungan hanya menyangkut lima jenis lahan penyedia makan ternak terbesar di DIY yakni lahan sawah, lahan tegalan, lahan perkebunan, lahan hutan rakyat dan lahan hutan Negara. Metode analisis yang dipergunakan dalam analisis ini adalah dengan metode *Dynamic System* dengan software Powersim versi terbaru yang bisa menggambarkan situasi ketersediaan lahan hijauan makanan ternak di masa mendatang. Analisis bermula dari pembuatan *Causal Loop* setiap sub sistemnya kemudian melakukan analisis berbagai skenario sesuai tujuan sampai mendapatkan hasil yang bisa dijabarkan dalam berbagai kebijakan solutif. Hasil akhir penelitian ini menunjukkan bahwa selama 5 tahun ke depan alih fungsi lahan pertanian di DIY mengalami kondisi yang mengkhawatirkan dan ketersediaan lahan HMT juga dalam kondisi yang tidak cukup tersedia. Atas dasar itu diperlukan perhatian yang serius dari Pemerintah, masyarakat dan institusi lain seperti Perguruan tinggi dan kalangan swasta guna melindungi lahan pertanian supaya cukup tersedia dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Alih Fungsi Lahan, HMT, *Dynamic System*

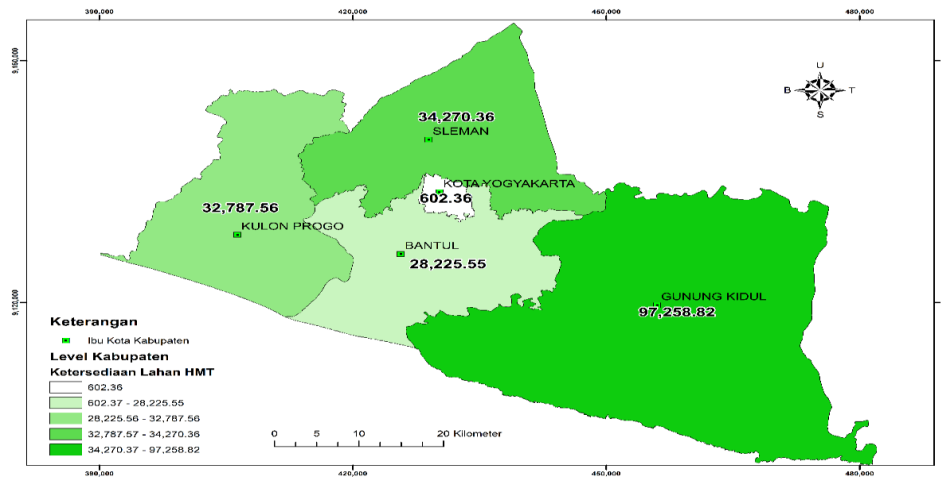
1. PENGANTAR

Di Daerah Istimewa Yogyakarta, ketersediaan lahan yang bisa ditanamai tanaman potensial sebagai Hijauan Makanan Ternak (HMT) dalam kurun waktu 1995 - 2016 mengalami penurunan yang cukup drastis. Lima macam lahan penyedia utama HMT adalah lahan tegalan, lahan sawah, lahan perkebunan, lahan hutan rakyat dan lahan hutan Negara di DIY selama kurun waktu tersebut mengalami alih fungsi lahan yang nyata. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kebutuhan penduduk di DIY atas

lahan perumahan sampai *real estate* guna tempat tinggal. Selain itu, DIY sebagai tujuan wisata utama Indonesia juga mengalami peningkatan permintaan lahan untuk peruntukan hotel, penginapan, motel, pondokan, rumah kost, *guest house* sehingga menjadikan banyak lahan pertanian yang dialihfungsikan menjadi lahan kering dan lahan buat tujuan tersebut. Kondisi yang menyedihkan ini bertambah dengan peningkatan strata sosial masyarakat DIY sehingga lahan pertanian juga banyak yang alih-fungsikan karena masyarakat serta investor sama-sama menginginkan adanya pertambahan area tempat tinggal, sarana perdagangan dan sarana wisata. Bertebaran pusat toko modern, *mall*, pusat perdagangan dan bisnis menjadikan lahan pertanian DIY juga semakin menyempit. Pemerintah provinsi DIY beserta jajarannya sampai tingkat bawah terlihat kurang tegas dan kurang mempunyai empati dalam kasus ini sehingga terlihat secara nyata seakan akan terlihat kurang mampu menghadapi perkembangan pembangunan sarana prasarana gedung-gedung tersebut di provinsi yang dikenal akan keistimewaannya.

Dari sisi aturan, Perda DIY nomer 1 Tahun 2011 tentang perlindungan lahan pertanian berkelanjutan tidak mengatur khusus penetapan luas lahan di semua wilayah kabupaten/kotamadya DIY secara rinci sehingga banyak terjadi alih fungsi yang tidak sesuai aturan dan akhirnya terjadinya penurunan luasan lahan pertanian di DIY. Selama periode tahun 2005 sampai dengan 2016 berdasarkan sumber data dari Biro Pusat Statistik dan Dinas Pertanian DIY, luas lahan pertanian di DIY menurun dari sekitar 300.000 ha (2005) menjadi 220.000 ha (2016). Di semua wilayah kabupaten menunjukkan kondisi yang kesemuanya sama yakni berkurang dan berubah menjadi lahan non pertanian. Kondisi ini terlihat sangat nyata khususnya di daerah Kota Yogyakarta (Puspitaningrum, 2018)

Luasan total lahan di DIY tersebut, jika kita ambil lahan ruminasi hijauan (HMT) dengan hanya fokus pada lima jenis lahan penyedia HMT utama yakni lahan sawah, lahan tegalan, lahan perkebunan, lahan hutan rakyat dan lahan hutan Negara maka kondisinya juga semakin menurun. Rata-rata luas lahan penyedia ruminasi HMT dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2016 adalah Kabupaten Gunungkidul sebesar 97.259,820 ha/tahun. Diikuti Kabupaten Sleman 34.270,360 ha/tahun, Kabupaten Kulon Progo 32.788,560 ha/tahun, Kabupaten Bantul 28.225,50 ha/tahun dan Kota Yogyakarta dengan rata-rata 602 ha/tahun seperti terlihat dalam peta gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Spasial Ketersediaan lahan HMT di Wilayah Kabupaten DIY (2017)

Sumber: Badan Pusat Statistik; Dinas Pertanian, BKPP DIY dan Puspitaningrum (2018).

Kondisi ini sungguh memprihatinkan, apalagi dengan berkurangnya luasan lahan yang bisa ditanami sebagai HMT semakin menurun, maka pasti akan berdampak terhadap kecukupan pakan hewani di DIY. Atas dasar kondisi ini, maka penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian dan dampak yang terjadi di setiap lahan pertanian potensial, khususnya pada lima lahan paling potensial yakni lahan sawah, lahan tegalan, lahan hutan rakyat, lahan perkebunan dan lahan hutan negara. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan akan didapatkan solusi mengatasi keberlanjutan pakan ternak hewani di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian diskriptif dan analisis yang dipergunakan adalah dengan analisis sistem dinamis.

Langkah-langkah melakukan pemodelan sistem dinamis adalah sebagai berikut (Daaleen,2001);(Caceres ,2007)

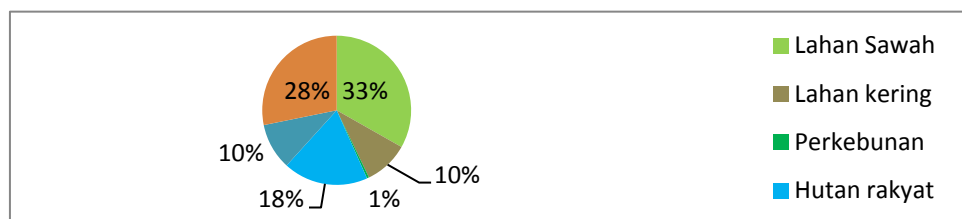
1. Menyusun sebuah sub sistem model. Dalam makalah ini hanya dipergunakan satu sub sistem model saja yakni sub sistem tata guna lahan yang mencerminkan tentang ketersediaan HMT, Model dibuat berdasarkan identifikasi masalah dalam *Causal Loop Diagram* (CLD)
2. Mengumpulkan data-data input yang diperlukan untuk melakukan pemodelan sistem, yakni berupa data luasan lahan HMT, yang meliputi lima jenis lahan potensial yakni lahan sawah, lahan tegalan, lahan hutan negara, lahan perkebunan dan lahan hutan rakyat semua dalam bentuk data kuantitatif.

3. Melakukan formulasi model dalam diagram alir (*stock and flow diagram*) pada software powersim 10. Dalam melakukan formulasi model, digunakan 4 jenis variabel yaitu *level*, *flow with rate*, *auxiliary*, dan *constant*.
4. Melakukan verifikasi model dengan memastikan bahwa hubungan antar variabel telah sesuai dengan logika dan tujuan
5. Melakukan validasi model dengan memastikan model yang dibangun telah merepresentasikan kondisi nyata. Validasi model dilakukan dengan pengujian perilaku model dengan metode MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*)
6. Melakukan simulasi model pada kondisi nyata, dan skenario. Skenario yang dibentuk berdasarkan kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan permasalahan tata guna lahan penyedia ruminasi atau hijauan makanan ternak di DIY. Perhitungan kebutuhan HMT dikhususkan pada kebutuhan pakan buat sapi potong, dengan alasan sapi merupakan ternak terbesar utama di DIY.

3. HASIL PENELITIAN

2.1. Laju konversi lahan Pertanian di DIY

Secara persentase lahan terbesar di DIY sebenarnya adalah lahan sawah sebesar 33% diikuti lain lain 28%, Hutan Negara 18% , lahan kering/tegakan 10 % dan hutan rakyat 10% sedangkan perkebunan hanya 1%. (BPS DIY,2016) seperti terlihat dalam gambar 2.



Gambar 2. Persentase lahan Penyedia Ruminasi HMT DIY 2016

Selanjutnya dengan model sistem dinamis dilakukan analisis laju konversi lahan di di DIY seperti terlihat dalam tabel 1.

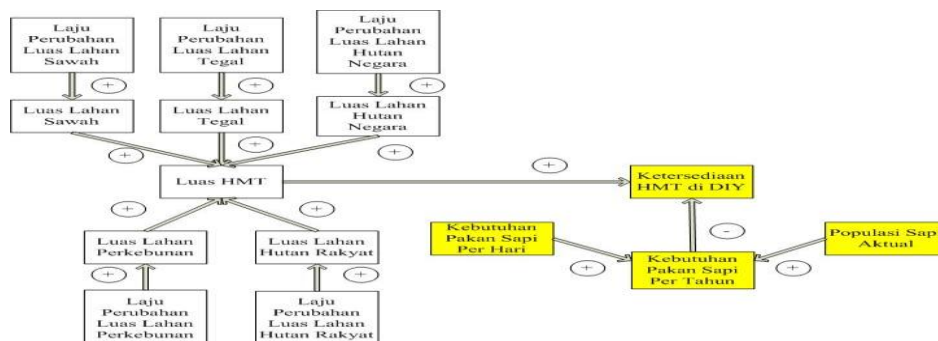
Tabel 1. Laju Alih Fungsi Lahan (Konversi) Lahan DIY 2016

	Luas (Ha)	Persentase (%)
Lahan Sawah	53.544	-12,7
Lahan Tegalan	15.601	-9,3
Perkebunan	736	-21,8
Hutan Negara	16.259	- 0,047
Hutan Rakyat	12.783	-0,0473

Sumber : Berbagai Sumber diolah (2017)

2.2. Model Sistem Dinamik dalam Simulasi Model Prediksi Luas Lahan Ruminasi DIY

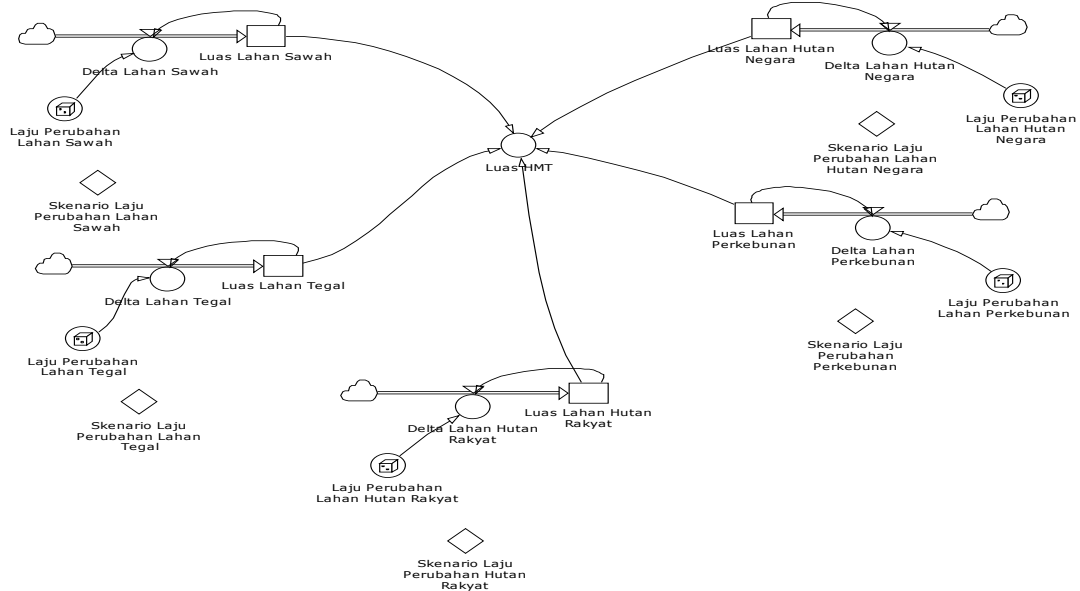
Simulasi dalam model ini dipergunakan untuk mengetahui perbandingan antar kebutuhan pakan terutama pakan sapi. Luas HMT Riel dan ketersediaan pakan ternak dalam 5 tahun ke depan (2017-2021). Langkah pertama adalah membuat Diagram sebab akibat atau *Causal Loop Diagram* (CLD) digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antar elemen sistem yang menunjukkan dinamika sistem tersebut. *Causal Loop Diagram* berguna untuk dasar proses penyusunan persamaan pada model dinamis serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh untuk pencapaian tujuan pemodelan (Donella,2009). Causal Loop Diagram HMT adalah sebagai berikut :



Gambar 3 Causal Loop Diagram Model HMT

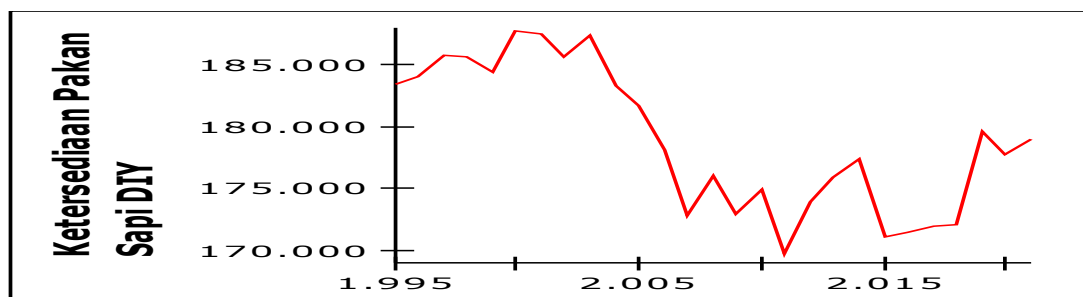
Gambar 3 menjelaskan sistem yang terjadi pada sub model tata guna lahan HMT. Luas HMT dipengaruhi luas lahan sawah, luas lahan tegal, luas lahan hutan negara, luas lahan perkebunan dan luas lahan hutan rakyat yang memiliki hubungan positif (+). Masing-masing luas lahan dipengaruhi oleh laju perubahan luas lahan dengan hubungan positif (+). Kemudian luas HMT mempengaruhi ketersediaan HMT di DIY dengan hubungan positif (+) dan kebutuhan pakan sapi per tahun memiliki hubungan negatif (-). Hubungan luas HMT dengan ketersediaan HMT di DIY berbanding lurus sedangkan hubungan kebutuhan pakan sapi per tahun dengan ketersediaan HMT di DIY berbanding terbalik. Kebutuhan pakan sapi per tahun dipengaruhi oleh kebutuhan pakan sapi perhari

dan populasi sapi aktual dengan hubungan positif (+).Selanjutnya dilakukan Simulasi dengan lima skenario berbasis lahan penyedia ruminasi HMT dalam ketersediaan daging sapi DIY 2017 seperti terlihat dalam gambar 4.



Gambar 4. Analisis Sistem Dinamis Dalam Tata Guna Lahan HMT DIY (2017)

Berdasarkan model sistem dinamik Ketersediaan Lahan Ruminasi Hijauan Makan Ternak (HMT) DIY 2017-2021, dan dilakukan simulasi dalam berbagai skenario berdasarkan laju penurunan luas lahan pada lima lahan potensial DIY maka didapatkan hasil bahwa di tahun pertama simulasi dari lahan keseluruhan masih mencukupi (2018) untuk pakan ternak sapi potong. Namun mulai tahun 2019 sampai 2021 kondisi pakan ternak sapi dibandingkan dengan luasan lahan yang bisa ditanami mengalami penurunan seperti dalam gambar 5.



Gambar 5. Ketersediaan Lahan Hijauan Makan Ternak 2017-2021

Atas dasar analisis dengan penggunaan software Powersim 10 dengan basis data 1995-2015 terlihat bahwa ketersediaan lahan selama lima tahun ke depan mengalami

kondisi yang sangat memprihatinkan yakni terus menurun . Kondisi ini tentu saja perlu dilakukan solusi dalam mengatasi keberlanjutan ketersediaan HMT. Salah satu caranya adalah pemerintah harus lebih tegas memberikan ijin dalam pengalihfungsian lahan pertanian di DIY sehingga ke depan bisa diselamatkan lahan lahan pertanian guna peghijauan dan lahan ruminasi di DIY.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Laju Konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian pada lima lahan potensial di DIY pada lahan sawah sebesar – 12,7%/tahun; lahan tegalan – 9,3%/tahun; lahan perkebunan -21,8%/tahun; lahan hutan Negara – 0,047% dan lahan hutan rakyat - 0,0473 %.
2. Ketersediaan lahan penyedia ruminasi atau Hijauan Makanan ternak (HMT) guna peruntukkan pakan ternak khususnya pakan sapi potong selama lima tahun kedepan 2017-2021 mengalami penurunan yang sangat nyata. Untuk itu perlu dilakukan berbagai langkah konkrit guna mengatasi keberlanjutan lahan ruminasi tersebut. Pemerintah harus lebih tegas dalam memberikan ijin alih fungsi lahan pertanian DIY supaya keberlanjutan lahan pertanian masih tersedia dan berkecukupan untuk lahan ruminasi penyedia pakan ternak di masa masa mendatang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik(BPS) DIY.2016. *DIY dalam Angka Bulan Juli 2017*. Laporan tahunan non publikasi . halaman 30-68.
- Caceres,A.P; Ulloa,RR. 2007. *An Application of Soft System Dynamics Methodology (SSDM)*. Journal of The Operational Reseach Society. (2007;58):701 -713. www.palgrave-journals.com/jors.
- Daalen,V;Thissen W.A.H.2001. *Dynamic System Modelling Continuous Models*. Faculteit Techniek, Bestuur en Management. Technische Universiteit Delft.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2017. Program UPSUS SIWAB. Laporan Harian kementrian Pertanian. Naskah non publikasi . [Http://www.peternakan.litbang.pertanian.go.id](http://www.peternakan.litbang.pertanian.go.id). Diunduh tanggal 13 April 2017
- Donella H.Meadow.2009. *Thinking in System. A Primer*. EarthScan. Publising for Suistanable Future. London. Sterling. VA.
- Puspitaningrum, D.A. 2018. Ketersediaan Daging Sapi Berbasis Penawaran dan Permintaan Melalui Pendekatan Sistem Dinamis dan Spatial di Daerah Istimewa Yoyakarta. Disertasi Doktorat Program .Fakultas Pertanian .Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR PENDEGRADASI BIOPLASTIK BERBASIS AMILUM

Suryati A.R. Purba, Erni Martani, Donny Widiyanto dan Sebastian Margino

Departemen Mikrobiologi Pertanian, Fakultas Pertanian UGM

ABSTRAK

Pengembangan, produksi dan penggunaan bioplastik berbasis amilum diharapkan dapat mengurangi akumulasi sampah plastik. Metabolisme amilum menyebabkan struktur polimer bioplastik "terbuka" sehingga lebih cepat terdegradasi oleh mikrobia amilolitik dan lignolitik. Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi jamur amilolitik dan lignolitik dari tanah hutan pinus, hutan mangrove, lahan pertanian, dan tanah sekitar TPS, yang dapat mendegradasi bioplastik berbasis amilum. Isolat dengan daya amilolitik dan/atau lignolitik unggul diuji kemampuannya mendegradasi bioplastik berdasar atas penurunan beratnya. Kerusakan struktur bioplastik diamati dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Dari ke-empat jenis tanah sampel tanah diperoleh 24 isolat jamur; terdiri atas 7 isolat amilolitik, 5 isolat lignolitik, 5 isolat bersifat amilolitik dan lignolitik dan 6 isolat lain bukan amilolitik maupun lignolitik. Seleksi isolat berdasar atas daya amilolitik, lignolitik dan nilai regresi (R^2) efisiensi degradasi bioplastik, menghasilkan 5 isolat unggul, yaitu: AK-5, BK-5, BK-6, CK-1, dan CK-6. Nilai R^2 degradasi oleh isolat-isolat tersebut adalah: 0,6820; 0,7807; 0,7156; 0,7232 dan 0,2852. Identifikasi isolat unggul berdasar atas karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis, menunjukkan bahwa masing-masing isolat termasuk anggota genus *Hyalodendron*, *Helicocephalum*, *Cytosporella*, *Fusima*, dan genus *Exophiala*.

Kata kunci: Degradasi, Bioplastik berbasis amilum, Jamur, Amilolitik dan Lignolitik.

1. PENGANTAR

Produksi dan penggunaan polimer plastik terus meningkat selama 50 tahun terakhir, dan total produksi plastik dunia tahun 2015 sebesar 322 juta ton, dengan rerata peningkatan 8,6%/tahun (Mudgal *et al.*, 2011). Umumnya bahan plastik bersifat persisten dan sebagian bersifat karsinogen, menyebabkan pencemaran, keracunan dan kematian (Bumikita, 2016; Larotonda *et al.*, 2004). Tahun 2010 Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai negara penghasil sampah plastik; yaitu 3,2 juta ton (Anonim, 2014). Untuk mengurangi akumulasi plastik, dikembangkan bioplastik ramah lingkungan dan berbasis senyawa alami, misalnya amilum. Keberadaan amilum pada bioplastik akan mempercepat degradasi; dimana plastik konvensional terdegradasi dalam ratusan tahun dan bioplastik berbasis amilum dalam 2 tahun sudah terdegradasi (Anonim, 2013). Terkait dengan hal ini, Indonesia telah memproduksi bioplastik berbasis amilum dari tepung tapioka (Anonim, 2014);

Secara mikrobiologis, hidrolisis amilum bioplastik oleh enzim amilolitik akan menyebabkan struktur polimer jadi renggang dan "terbuka" (Swapnil *et al.*, 2015). Hal ini dapat mempercepat degradasi polimer oleh enzim lignolitik, yaitu mangan peroksidase dan lakase. Kelompok mikrobia yang memiliki kedua kelompok enzim tersebut antara lain adalah jamur, misalnya: *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Phanerochaete*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi jamur amilolitik dan lignolitik berasal dari hutan pinus, hutan bakau, lahan pertanian, dan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) di beberapa wilayah, yang mampu mendegradasi bioplastik berbasis amilum. Uji degradasi plastik dilakukan dengan mengukur pengurangan berat plastik dan pengamatan kerusakan struktur permukaan plastik menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

2. METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian. Dalam penelitian ini digunakan beberapa bahan utama yaitu:

1. Tas kresek berbahan bioplastik HDPE (High Density Poly-Ethylene) berbasis amilum (Balasubramanian *et al.*, 2010) sebagai bahan bioplastik di tahap isolasi jamur.
2. Beberapa tipe tanah yang diambil dari berbagai daerah untuk sumber isolat jamur. Pada masing-masing lokasi, tanah diambil dari beberapa spot di kedalaman 5-20 cm.
3. Bioplastik produksi Perusahaan bioplastik berbasis amilum dari tepung tapioka di Cikupa, Tangerang, digunakan untuk uji degradasi secara kuantitatif.

Isolasi Jamur tanah. Isolasi jamur dilakukan dengan *enrichment technique* dalam medium spesifik ditambah potongan plastik, dalam *Potato Dextrose Agar* (PDA) ditambah 50ppm *chloramphenicol* sebagai zat anti bakteri (Traub dan Leonhard, 1995)..

Uji daya Amilolitik kualitatif. Uji amilolitik dengan menumbuhkan semua isolat dalam medium PDA ditambah amilum 1 g/L, dimana uji positif berdasar reaksi dengan JKJ.

Uji Lignolitik semikuantitatif. Medium yang adalah PDA dengan asam tanat (Amrullah *et al.*, 2013). Hasil positif ditunjukkan oleh pembentukan zona coklat di sekitar koloni jamur.

Uji Degradasi bioplastik. Uji degradasi dilakukan dalam medium cair yang mengandung amilum sebagai induser dan lembaran bioplastik sebagai bahan uji. Persentase degradasi dihitung berdasar penurunan berat bioplastik selama inkubasi (Zusfahair *et al.*, 2007).

Analisis SEM (Scanning Electron Microscopy). Untuk mengetahui perubahan struktur permukaan bioplastik dilakukan analisis SEM di UPT BPPTK LIPI, Playen, Gunung Kidul.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, beberapa jenis sampel tanah digunakan sebagai sumber isolat, dengan harapan mikrobial di situ sudah teradaptasi dengan kondisi lingkungan masing-masing tanah. Karakteristik sampel tanah tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sampel tanah dari masing-masing ekosistem, nilai pH dan nilai regresi degradasi bioplastik.

No	Ekosistem	Lokasi Asal	pH Tanah	R ² degradasi bioplastik
1	Hutan Pinus	a. Hutan Pinus Kaliurang	5,48	0,0833
		b. Hutan Pinus Bantul	4,95	0,3214
2	Hutan Mangrove	a. Hutan Mangrove Kulon Progo,	5,77	0,9000
		b. Hutan Mangrove Semarang	7,42	0,3214
3	Lahan Pertanian	a. Turi	6,51	0,5714
		b. Gunungkidul.	6,63	0,2000
4	Tanah TPS	a. TPS Piyungan, Bantul.	7,44	0,0208
		b. TPA Jatibarang, Semarang.	7,75	0,2000

Nilai pH tanah antara 4 - 7, menunjukkan bahwa sampel berasal dari ekosistem yang berbeda, dari pH masam-netral, yang banyak dihuni oleh mikrobia asidofil dan neutrofil. Jamur lebih menghendaki habitat dengan pH sekitar masam. Dalam penelitian ini, dilakukan seleksi awal terhadap jenis tanah yang akan digunakan sebagai sumber isolat.

Seleksi awal didasarkan atas kemampuan masing-masing tanah dalam mendegradasi bioplastik selama waktu tertentu, dengan parameter penurunan berat potongan bioplastik berbasis amilum yang dibenamkan ke dalam sampel tanah. Secara periodik potongan bioplastik diamati terjadinya penurunan berat. Data penurunan berat plastik kemudian dianalisis nilai regresi (R²), dengan harapan R² penurunan berat plastik berbanding lurus dengan keberadaan mikrobia pendegradasi bioplastik dalam sampel tanah terkait. Berdasar atas nilai R² dalam 8 sampel tanah, kemudian dipilih 4 jenis tanah dengan nilai R² lebih tinggi yang mewakili tiap jenis sampel tanah. Data R² penurunan berat bioplastik tersaji di tabel 1.

Tabel 2. Hasil isolasi jamur dari sampel tanah terpilih

No.	Asal Isolat	Total Isolat Jamur	Kode isolat
1	Hutan Pinus Bantul	6	AK
2	Mangrove Kulon Progo	5	BK
3	Lahan Pertanian Turi	8	CK
4	TPA Semarang	5	DK
Total Isolat		24	

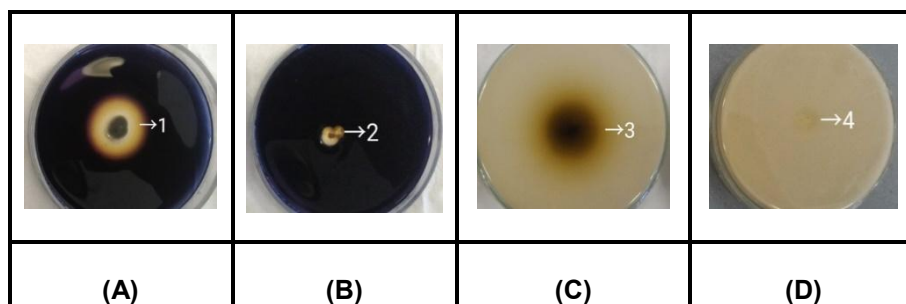
Nilai R² tanah hutan pinus dari Bantul (0,3214) lebih tinggi dibandingkan sampel Kaliurang (Tabel 2), sehingga dipilih sampel tanah dari Bantul untuk isolasi. Demikian

juga dengan tanah Hutan Mangrove Kulon Progo dengan R^2 0,9000; Lahan Pertanian Turi (R^2 0,5714); dan TPA Semarang (R^2 0,2000). Dari ke4 sampel tanah tersebut didapat 24 isolat.

Keragaman jamur tertinggi ada pada Lahan Pertanian Turi (8 isolat); diikuti sampel Hutan Pinus Bantul 6 isolat; dan terendah TPA Semarang dan Hutan Mangrove Kulon Progo, masing-masing 5 isolat (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan kondisi lingkungannya; misalnya, pH tanah pertanian dan hutan pinus yang cenderung masam; serta variabilitas senyawa organik dalam habitat terkait akan mendukung keragaman dan perkembangan jamur.

Total isolat jamur dari keempat sampel cenderung sedikit bila dibandingkan penelitian lain. Raja *et al.*, (2017) berhasil mengisolasi 28 jamur dari 20 titik sampling tanah dalam satu lokasi. Perbedaan ini dapat disebabkan karena karakteristik sampel tanah. Jamur yang hidup dalam ekosistem terkait bersifat homogen. Rendahnya keragaman jamur pada suatu habitat disebabkan karena pH kurang optimal dan ketersediaan nutrisi yang rendah atau homogen.

Untuk uji degradasi bioplastik, 24 isolat diatas diseleksi berdasar daya amilolitik maupun lignolitiknya, karena kedua enzim ini berperan dalam degradasi amilum dan polimer bioplastiknya (Cerniglia, 1993; Sowmya *et al.*, 2014). Gambar 1 menunjukkan hasil positif ataupun negatif daya amilolitik dan lignolitik, dan lima isolat unggul disajikan di Tabel 3.



Gambar 1 Hasil positif dan negatif uji amilolitik dan lignolitik.

Keterangan: (A) Daya amilolitik positif, nampak zona jernih di sekitar koloni (1).
(B) Daya amilolitik negatif, tidak nampak zona jernih (2).
(C) Daya lignolitik positif, nampak zona coklat di sekitar koloni (3).
(D) Daya lignolitik negatif, tidak ada zone coklat (4).

Tabel 3. Hasil uji daya amilolitik dan daya lignolitik isolat unggul

No.	Kode isolat	Daya Amilolitik	Daya Lignolitik
1.	AK - 5	1,00	2,94
2.	BK - 5	1,41	3,31
3.	BK - 6	1,61	1,58

4.	CK - 1	1,70	2,59
5.	CK - 6	2,16	3,09

Isolat yang memiliki daya amilolitik dan sekaligus lignolitik relatif tinggi adalah AK-4; BK-5; BK-6; CK-1; CK-6 dan CK-8 (Tabel 3). Daya amilolitik tertinggi dimiliki oleh isolat CK-6, yaitu 2,16; dan daya lignolitik tertinggi ditemui pada BK-5 (3,31). Efisiensi degradasi bioplastik dilakukan dalam medium cair dan didasarkan atas penurunan berat potongan bioplastik selama masa inkubasi (Gajendiran *et al.*, 2016). Data kemudian diolah dengan rumus efisiensi degradasi (ED), dan hasilnya tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Data uji efisiensi biodegradasi bioplastik berbasis pati oleh isolat terpilih

No.	Perlakuan	Nilai regresi ED (R^2)	Analisis statistik	Pertumbuhan jamur (mg)
1.	Kontrol	0,6299	**	0,0000
2.	AK-5	0,6822	**	0,3135
3.	BK-5	0,7807	***	0,3362
4.	BK-6	0,7156	**	0,3516
5.	CK-1	0,7232	**	0,2276
6.	CK-6	0,2852	*	0,2534

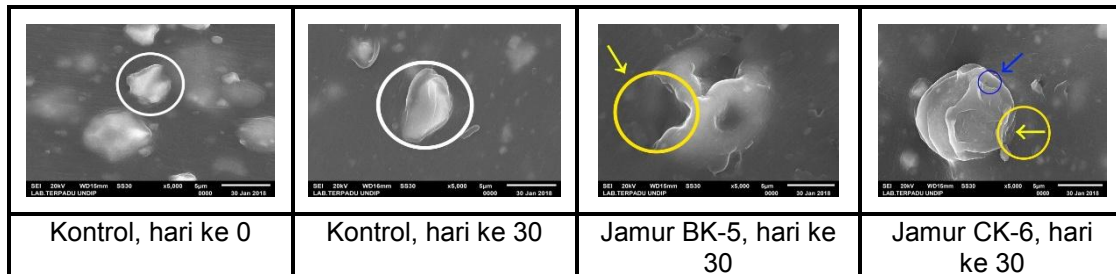
Nilai regresi yang diperoleh merupakan kecenderungan ED bioplastik selama 30 hari inkubasi. Makin besar nilai regresi, makin besar pula ED bioplastik. Berdasarkan analisis annova (Tabel 4), urutan nilai R^2 ED tertinggi ditemukan pada isolat BK-5; disusul oleh CK-1; BK-6; AK-5; kontrol dan CK-6. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa dibandingkan dengan kontrol maupun CK-6, penurunan berat bioplastik oleh isolat BK-5 berpengaruh signifikan.

Bila dihubungkan dengan daya amilolitik-lignolitik isolat (Tabel 3), ternyata tiga dengan nilai ED tertinggi, yaitu isolat BK-5, CK-1 dan BK-6; merupakan isolat yang bersifat amilolitik dan lignolitik. Tidak adanya daya amilolitik pada isolat AK-5 menyebabkan kurang efisiennya enzim lignolitik dalam degradasi bioplastik berbasis amilum. Hal ini dapat dimengerti karena kerjasama kedua kelompok enzim tersebut diperlukan dalam mendegradasi bioplastik berbasis amilum (Cerniglia, 1993; Sowmya *et al.*, 2014).

Pertumbuhan jamur selama masa inkubasi ternyata tidak selalu berbanding lurus dengan nilai R^2 degradasi bioplastik (Tabel 4). Penambahan biomassa jamur BK-6 tertinggi dibanding lainnya, tetapi R^2 degradasi bioplastik oleh isolat ini tidak secepat hasil degradasi oleh BK-5. Dari sini nampak bahwa efisiensi metabolisme bioplastik berbasis amilum oleh jamur bersifat individual, meskipun kondisi lingkungannya sama.

Analisis SEM dilakukan untuk melihat terjadinya kerusakan struktur bioplastik

akibat degradasi (Gambar 2). Pada kontrol hari ke 0 dan 30 tidak nampak perubahan, tapi inokulasi jamur mengakibatkan adanya kerusakan pada struktur bioplastik, terutama di granula amilum. Selain itu, di permukaan granula amilum terlihat adanya hifa jamur yang melekat.



Gambar 2. Analisis SEM bioplastik pada beberapa perlakuan

Keterangan : Gambar diambil pada perbesaran 5000x
 : Lingkaran putih menunjukkan granula amilum pada bioplastik
 : Lingkaran kuning menunjukkan kerusakan permukaan bioplastik oleh BK-5 dan CK-6
 : Lingkaran menunjukkan hifa jamur (CK-6) yang menempel pada granula amilum

Gambar 2 membuktikan adanya kerusakan struktur bioplastik oleh adanya aktivitas degradasi oleh jamur. Pelekatan hifa jamur pada granula menunjukkan bahwa dalam proses degradasi bioplastik ini, jamur dapat memetabolisme amilum sebagai bahan *blending* yang memungkinkan terjadinya percepatan degradasi bioplastik berbasis amilum. Degradasi polimer menyebabkan perubahan fisiko-kimiawi, seperti warna, bentuk, kekuatan tarik, dan strukturnya (Bilmeyer, 1971). Keberadaan amilum pada bioplastik, akan mempercepat degradasi polimer dibanding plastik konvensional (Swapnil *et al.*, 2015).

Pengamatan makroskopis dan mikroskopis pada koloni dan miselium (data tidak disajikan) menunjukkan bahwa isolat-isolat AK-5, BK-5, BK-6, CK-1, dan CK-6; masing-masing termasuk anggota genus *Hyalodendron*, *Helicocephalum*, *Cytospora*, *Fusima*, dan *Exophiala* (Ganjar *et al.*, 2000).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari 4 sampel tanah diperoleh 5 isolat jamur amilolitik-lignolitik unggul, yaitu AK-5, BK-5, BK-6, CK-1, dan CK-6. Selama 30 hari, mereka mampu mendegradasi bioplastik berbasis amilum dengan R^2 berturut-turut: 0,6820; 0,7807; 0,7156; 0,7232 dan 0,2852.
2. Karakterisasi morfologi makroskopis dan mikroskopis, menunjukkan isolat-isolat diatas masuk genus *Hyalodendron*, *Helicocephalum*, *Cytospora*, *Fusima*, dan *Exophiala*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Material Safety Data Sheet: Oxium MSDS. <<http://www.oxium.net/page/wp-content/uploads/2013/01/MSDS-oxium-1010-series-rev2.pdf>>. Diakses 13 Januari 2016.
- Anonim, 2014. Plastik berbahan dasar gembili raih Tanoto awards 2014. <http://www.itb.ac.id/news/trackback/4599>. Diakses tanggal 4 April 2016.
- Anonim, 2014. Plastik berbahan dasar gembili raih Tanoto awards 2014. <http://www.itb.ac.id/news/trackback/4599>. Diakses tanggal 4 April 2016.
- Amrullah, M., N. H. Nawir, A. Abdullah, dan E. Tambaru. 2013. Isolasi jamur mikroskopik pendegradasi lignin dari beberapa substrat alami. *Jurnal Alam dan Lingkungan* 4:19-25.
- Bilmeyer, F. W. 1971. *Textbook of Polymer Science*. 2nd Ed. Wiley Interscience, Sidney.
- Bumikita. 2016. Masalah sampah plastik di Indonesia dan dunia <<http://www.lingkunganhidup.co/sampah-plastik-indonesia-dunia/>>. Diakses pada 8 Desember 2016.
- Cerniglia, C. E. 1993. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cur. Opinion Biotechnol.* 4:331-338.
- Gajendiran, A., S. Krishnamoorthy dan J. Abraham. 2015. Microbial degradation of low-density polyethylene (LDPE) by *Aspergillus clavatus* strain JASK1 isolated from landfill soil. *J. Biotech.* 6:52.
- Gandjar, I., R. A. Samson, K. T. Vermeulen, A. Oetari dan I. Santoso. 2000. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Larotonda, F. D. S., K. N. Matsui, V. Soldi, dan J. B. Laurindo. 2004. Biodegradable films made from raw and acetylated cassava starch. *Brazilian Archives. Biol. Technol.* 47:477 - 484.
- Mudgal, S., L. Lyons, J. Bain, D. Dias, T. Faninger, L. Johansson, P. Dolley, L. Shields dan C. Bowyer. 2011. *Plastic Waste in the Environment*. Bio Intelligence Service, Paris.
- Raja, M., G. Praveena dan S. J. William. 2017. Isolation and identification of fungi from soil in Loyola College Campus, Chennai. *Interl J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 2:1789-1795.
- Sowmya, H.V., B. Ramalingappa, G. Nayanashree, B.Thippeswamy dan M.Khrisnappa. 2015. Polyethylene degradation by fungal consortium. *Interl. J. Environ. Res.* 9: 823-830.
- Swapnil, K. K., A. G. Deshmukh, M. S. Dudhare, dan V. B. Patil. 2015. Microbial degradation of plastic: a review. *J. Biochem. Technol.* 6:952-961.
- Traub, W. H.dan B. Leonhard. 1995. Heat stability of the antimicrobial activity of sixty-two antibacterial agents. *J. Antimicrob. Chemotherapy.* 35:149-154.
- Zusfahair, P. Lestari, D. R. Ningsih dan S. Widyaningsih. 2007. Biodegradasi polietilena menggunakan bakteri dari TPA Gunung Tugel Banyumas. *J. Molekuler.* 2: 98- 106.

POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH TEBU UNTUK PAKAN SAPI DI SUMATERA SELATAN

Joni Karman dan Suparwoto

Balai Pengkajian Teknologi Sumatera Selatan
email: joni_karman@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pucuk tebu merupakan salah potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan sapi di Sumatera Selatan. Dengan asumsi berat tebu yang dipanen di Sumatera Selatan sebanyak 1.647.525 ton setiap tahunnya, maka diperoleh sekitar 230.653 ton pucuk tebu yang dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak. Sehubungan dengan ketersediaan pucuk tebu yang tidak sepanjang tahun, dan sebaran populasi sapi yang tidak semuanya berada dekat dengan perkebunan tebu, maka perlu dilakukan konservasi pucuk tebu menjadi silase, wafer, atau pelet. Dengan demikian, masa simpan dapat diperpanjang, dan pendistribusian menjadi lebih mudah dan efisien.

Kata kunci: pucuk tebu, ternak sapi, pakan

1. PENGANTAR

Ternak sapi merupakan salah satu komoditas yang dapat diandalkan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di Sumatera Selatan. Pada tahun 2016, produksi daging ternak di Provinsi Sumatera Selatan, yang berasal dari pemotongan sapi, meliputi sapi potong dan sapi perah afkir sejumlah 17.878.728 kg. Sementara populasi ternak sapi pada tahun 2016 di Sumatera Selatan sebanyak 127 ekor sapi perah, dan 265.182 ekor sapi potong (BPS, 2017).

Ketersediaan hijauan pakan yang memadai, terutama pada musim kemarau, merupakan salah satu permasalahan peternak ruminansia, terutama sapi potong. Alih fungsi lahan yang cukup drastis serta pemanfaatan lahan suboptimal, yang semula merupakan domain tanaman pakan, menjadi tanaman pangan, merupakan salah satu faktor yang membatasi kecukupan hijauan pakan (Prawiradiputra, 2014).

Pucuk tebu dapat digunakan sebagai sumber serat untuk pakan ternak sapi. Pucuk tebu diperoleh dari batang tebu yang telah ditebang dan bagian pupusnya saja yang diambil peternak dengan kisaran 13-15 % dari berat tebu. Jumlah pucuk tebu yang dapat dihasilkan untuk setiap satuan luas tanam (ha) adalah sekitar 3,8 ton bahan kering. Dari jumlah produk ikutan yang dihasilkan ini, maka setiap ha industri gula tebu dapat menyediakan pakan ternak sejumlah 1,4 ST sapi per tahun (Dirjen Peternakan, 2010).

TERNAK SAPI DAN PERKEBUNAN TEBU DI SUMATERA SELATAN

Populasi ternak di Sumatera Selatan didominasi oleh ternak kambing. Ternak sapi potong dan sapi perah menduduki tempat kedua dan ketujuh dalam peringkat populasi ternak di Sumatera Selatan. Ternak sapi potong tersebar di seluruh kota dan kabupaten di

provinsi Sumatera Selatan. Populasi terbanyak berada di kabupaten OKU Timur. Sedangkan produksi daging ternak didominasi oleh ternak sapi potong dan sapi perah afkir (BPS Provinsi Sumatera Selatan, 2017). Keragaan populasi ternak di Sumatera Selatan pada tiap kabupaten dan kota disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Populasi ternak menurut kabupaten/kota dan jenis ternak di provinsi Sumatera Selatan, 2016

No	Kabupaten/kota	Sapi perah	Sapi potong	Kerbau	Kuda	Kambing	Domba	Babi
1	OKU	-	8.672	2.260	29	17.269	560	716
2	OKI	4	26.745	10.977	-	36.564	2.940	4.709
3	Muara Enim	-	14.185	3.724	169	52.920	5.180	238
4	Lahat	16	12.677	4.937	58	36.668	6.378	385
5	Musi Rawas	38	22.626	571	-	43.480	1.456	685
6	Muba	-	30.646	429	-	27.952	3.750	-
7	Banyuasin	25	36.035	2.191	-	36.344	2.279	-
8	OKU Selatan	-	8.110	424	-	32.733	33	45
9	OKU Timur	-	64.030	2.949	19	39.214	6.820	16.506
10	Ogan Ilir	-	18.110	2.500	-	17.830	5.346	-
11	Empat Lawang	-	5.721	790	-	4.825	323	-
12	PALI	12	3.855	540	-	2.305	487	-
13	Musi Rawas Utara	-	512	4.726	-	3.397	1.452	-
14	Palembang	8	7.985	24	-	20.563	559	682
15	Prabumulih	-	1.186	3	3	5.176	142	-
16	Pagar Alam	24	3.072	250	-	15.332	128	-
17	Lubuk Linggau	-	1.015	90	2	4.110	117	-
Sumatera Selatan		127	265.182	37.405	280	399.682	38.580	23.966

Sumber: BPS Provinsi Sumatera Selatan, 2017

Jumlah luas areal tanam, panen, produksi dan produktivitas tebu perkebunan rakyat, besar negara dan besar swasta keadaan tanaman tahun 2017, berturut-turut adalah 22.016 Ha, 21.967 Ha, 99.860 ton, dan 4.546 ton, dengan wujud produksi dihitung dalam gula kristal putih/hablur (Dirjen Perkebunan, 2017). Dengan asumsi rata-rata produktivitas perkebunan tebu rakyat 75 ton/Ha, maka untuk luasan 21.967 Ha, didapat panen tebu sebanyak 1.647.525 ton per tahun.

Tabel 2. Luas areal dan produksi perkebunan tebu di Sumatera Selatan 2015.

No	Kabupaten	Perkebunan	Luas area		Produksi (ton)	Produktivitas (ton/Ha)
			Tanam	Panen		
1	Ogan Ilir	Perkebunan rakyat	221	221	634	2.869
	OKI		5	5	-	-
	OKU Timur		57	57	178	3.150
2	Ogan Ilir	Perkebunan besar	9.509	9.509	45.474	4.782
	OKI		-	-	-	-
	OKU Timur	negara	-	-	-	-
3	Ogan Ilir	Perkebunan besar	-	-	-	-
	OKI		-	-	-	-
	OKU Timur	swasta	12.459	12.459	58.220	4.673

Wujud produksi: gula kristal putih/hablur, Sumber: Dirjen Perkebunan (2017)

POTENSI PUCUK TEBU DI SUMATERA SELATAN

Bila diasumsikan berat tebu yang dipanen di Sumatera Selatan sebanyak 1.647.525 ton setiap tahunnya, maka diperoleh sekitar 230.653 ton pucuk tebu yang dapat

dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak. Sesuai dengan masa giling pabrik gula, maka masa penyediaan pucuk tebu di dapat pada musim kemarau, yaitu saat panen tebu, dengan masa penyediaan pucuk tebu terbesar berada ada sekitar bulan Juni hingga September. Pada hamparan 100 ha kebun tebu, diperkirakan dapat menghasilkan pucuk tebu sebanyak 380 ton bahan kering, yang dapat memelihara tidak kurang dari 347 – 520 ekor sapi dengan bobot hidup 200 kg sepanjang tahun bila sapi mampu mengkonsumsi bahan kering 1 – 1,5% dari bobot hidup (Kuswandi, 2007).

Pucuk tebu mempunyai kadar serat kasar dan kadar lignin sangat tinggi, yaitu masing-masing sebesar 46,5% dan 14% (Ensminger *et al.*, 1980). Pucuk tebu segar mampu memenuhi kebutuhan zat makanan untuk hidup pokok ternak sapi, tetapi untuk produksi harus ditambahkan konsentrat sumber protein (Khuluq, 2012).

Tabel 3. Kandungan nutrisi komponen tebu

Komponen	Pucuk	Molasse	Bagas	Kisaran standar pakan
Protein (%)	5,5	4,5	2,7	12-15
Serat kasar (%)	35	0	43	15-21
Lemak (%)	1,4	0	0	2-3
Kadar Abu (%)	5,3	7,3	2,2	-
Total Kecernaan (%)	43-62	80	33	58-65

Sumber: Khuluq (2012)

Tidak semua daerah di Sumatera Selatan dapat memanfaatkan pucuk tebu. Areal pertanaman tebu di Sumatera Selatan hanya terdapat pada 3 kabupaten, yaitu Ogan Ilir, Ogan Komering Ilir, dan Ogan Komering Ulu Timur. Meskipun, pada kabupaten tempat areal pertanaman tebu tersebut, juga terdapat ternak sapi. Terutama di kabupaten OKU Timur yang memiliki populasi ternak sapi terbanyak di Sumatera Selatan. Oleh karena itu, dalam memanfaatkan potensi pucuk tebu secara maksimal untuk pakan ternak ruminansia, umumnya diperlukan upaya konservasi yang antara lain dapat dilakukan dengan membuat silase, pelet, ataupun bentuk-bentuk lainnya (Basya, 1984).

KONSERVASI PUCUK TEBU UNTUK PAKAN TERNAK

Meskipun dapat diberikan dalam bentuk segar, konversi pucuk tebu untuk pakan juga diperlukan mengingat beberapa hal yang membatasi pemanfaatan pucuk tebu untuk pakan, meliputi kandungan nutrisi dan pencernaan yang rendah, serta distribusi pakan yang berkaitan dengan areal pertanaman tebu. Pencernaan pakan diperbaiki melalui perlakuan fisik, kimiawi, biologis, dan suplementasi bahan pakan bergizi tinggi. Lignin secara fisik dan kimia merupakan faktor utama penyebab ketidakmampuan ternak mencerna bahan pakan. Lignin secara kimia berikatan dengan komponen karbohidrat struktural dan secara fisik bertindak sebagai penghalang proses perombakan dinding sel oleh mikroba rumen (Murni *et al.*, 2008).

Konservasi pucuk tebu menjadi silase dapat merupakan salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Selain berfungsi untuk mengawetkan pakan, konservasi pucuk tebu menjadi silase juga akan memecah selulosa, sehingga pencernaan pakan akan menjadi lebih baik. Pembuatan silase dinyatakan berhasil apabila tingkat keasamaan kritis (pH 3,8 - 4,2) dapat dicapai dengan cepat, sehingga proses dekomposisi nutrisi tidak banyak berlangsung (Lamid dan Lokapirnasari, 2005). Sariubang dan Nurhayu (2015) melaporkan bahwa silase pucuk tebu dapat digunakan sebagai substitusi maupun pengganti hijauan, karena mampu meningkatkan produktivitas ternak sapi potong yang ditandai dengan peningkatan pertambahan bobot badan ternak.

Tabel 4. Komposisi nutrisi berbagai wafer ransum komplit berdasarkan bahan kering (100%)

Kandungan nutrisi	R0	R1	R2	R3
Bahan kering	85,01	85,33	85,55	87,00
Abu	5,33	4,20	4,70	4,84
Protein kasar	16,36	16,03	16,84	16,62
Lemak kasar	4,62	5,66	4,08	4,61
serat kasar	15,33	13,08	14,39	14,25
Beta-N	58,36	61,03	59,15	59,68
<i>Total digestible nutrient</i>	<i>72,72</i>	<i>76,97</i>	<i>73,72</i>	<i>74,39</i>

Keterangan: R0 = wafer ransum komplit rumput lapang, R1 = wafer ransum komplit ampas tebu, R2 = wafer ransum komplit bagas, R3 = wafer ransum komplit pucuk tebu.

Sumber: Retnani, *et al.*, (2009).

Pucuk tebu juga dapat disediakan sebagai cacahan kering dalam bentuk wafer, yaitu cacahan pucuk tebu dengan perekat tetes yang diproses dengan pengepresan dapat disimpan lama karena rendahnya kadar air (10%). Wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi. Retnani, *et al.*, (2009) melaporkan bahwa wafer ransum komplit dari pucuk tebu mempunyai tekstur yang remah dan kompak, sehingga disukai ternak. Selain itu, palatabilitas wafer ransum komplit pucuk tebu hampir serupa dengan palatabilitas wafer ransum komplit rumput lapang.

Konservasi lain dari pucuk tebu untuk pakan sapi yang dapat dilakukan adalah dengan membuatnya dalam bentuk pelet. Pelet pucuk tebu dibuat dengan cara memotong-motong pucuk tebu kemudian dikeringkan. Potongan kering tersebut kemudian digiling menggunakan alat penggiling (*hammer mill*) lalu dicetak menggunakan mesin pelet. Untuk menghasilkan 1 ton pelet dengan kadar air sekitar 9–11% diperlukan 4 ton pucuk tebu segar.

Hijauan pakan ternak dalam bentuk pelet mempunyai kandungan air antara 15-18% . Akan tetapi, bila pelet itu dimaksudkan agar dapat tahan lama, kandungan airnya tidak boleh lebih dari 12%. Dalam proses pembuatannya pelet telah mewujudkan protein by-pass, sehingga dalam bentuk pelet terdapat adanya proteksi protein. Hal ini terjadi sebagai akibat dari pemanasan dan penekanan dalam proses tersebut. Efek utama dari protein by-pass atau proteksi protein ini adalah peningkatan konsumsi pakan.

Yuangklang, *et al.*, (2005) melaporkan bahwa pucuk tebu yang dibuat pelet dengan diameter 3 cm akan meningkatkan pencernaan nutrient pakan sapi potong.

2. KESIMPULAN DAN SARAN

Ketersediaan pucuk tebu di Sumatera Selatan yang berlimpah setiap tahunnya sangat berpotensi untuk dijadikan salah satu sumber hijauan pakan sapi. Diperlukan konservasi pucuk tebu dalam bentuk silase, wafer, atau pelet. Sehingga masa simpan pucuk tebu dapat diperpanjang, dan pendistribusiannya ke daerah yang membutuhkan lebih mudah.

3. DAFTAR PUSTAKA

- Basya, S. 1984. Pucuk Tebu, Potensi dan Peranannya Dalam Penyediaan Pakan Ruminansia. *WARTAZOA*. Vol. 1 No. 3, Januari 1984.
- BPS Provinsi Sumatera Selatan. 2017. Provinsi Sumatera Selatan dalam Angka. BPS Provinsi Sumatera Selatan.
- Dirjen Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia, Tebu 2015-2017*. Sekretariat Diektorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- Dirjen Peternakan. 2010. *Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak Sapi dan Tanaman*. Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia.
- Engsminger, M. E. and C. G. Olentine. 1980. *Feed and Nutrition*. 1st Ed. The Engsminger Publishing Company. California.
- Khuluq, A.D. 2012. Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 4(1), April 2012:37-45
- Lamid, M., dan W.P. Lokapirnasari. 2005. *Biofermentasi dengan Penambahan Isolat Bakteri Asam Laktat pada Proses Silase Rumput Raja*. In: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga dilaporkan 2005. Surabaya
- Murni, R., S. Akmal, dan B.L. Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan*. Universitas Jambi, Jambi
- Prawiradiputra, B.R. 2014. Kemungkinan Pengembangan Tanaman Pakan Ternak Produk Rekayasa Genetik untuk Lahan Suboptimal. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*, Palembang 26-27 September 2014.
- Retnani, Y, W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati, dan K.B. Satoto. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu untuk Sapi Pedet. *Media Peternakan*. Vol. 32 No. 2 Agustus 2009. hlm. 130-136
- Sariubang, M. dan A. Nurhayu. 2015. Pengaruh Pemberian Silase Pucuk Tebu sebagai Substitusi Hijauan terhadap Produktivitas Sapi Potong di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2015*.
- Yuangklang, C., M. Wanapat, and C. Wachirapakorn. 2005. Effects of Pelleted Sugarcane Tops on Voluntary Feed Intake, Digestibility and Rumen Fermentation in Beef Cattle. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2005. Vol 18, No. 1 : 22-26.

**PENAMPILAN VARIETAS JAGUNG BIMA 19 DAN BIMA 20
DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN KABUPATEN
OGAN KOMERING ILIR SUMATERA SELATAN**

Suparwoto, Harnisah, dan Waluyo
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan
Email : suparwoto11@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu introduksi teknologi untuk meningkatkan produktivitas jagung ialah varietas unggul yang memiliki daya hasil tinggi dan adaptif dengan lingkungan setempat. Tujuan kajian ini untuk mendapatkan varietas jagung yang dapat beradaptasi baik dan berproduksi tinggi di lahan sawah tadah hujan. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Cahaya Maju, Kecamatan Lempuing, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan dimulai pada bulan Agustus 2017. Petani yang terlibat tiga orang dengan luas demplot 1,5 hektar. Jumlah varietas unggul yang dikaji sebanyak 2 varietas yaitu Bima 19, Bima 20 dan sebagai pembanding Pioneer 35. Penanaman dilakukan dengan tugal, jumlah biji per lubang tanam 1-2 biji, jarak tanam 75 cm x 20 cm. Pupuk yang digunakan 300 kg urea, 200 kg SP-36 dan 100 kg KCl/ha diberikan dua kali. Metoda yang digunakan adalah pengamatan langsung di lapangan (observasi) terhadap varietas unggul yang diperagakan. Data yang diperoleh disusun secara tabulasi dan dianalisis dengan uji statistik yaitu uji kesamaan nilai tengah (uji-t). Hasil menunjukkan bahwa penampilan pertumbuhan varietas Bima-19 meliputi pertumbuhan tinggi, tinggi letak tongkol, panjang tongkol dan lilit tongkol tanpa kelobot lebih unggul dari varietas Bima-20 dan Pioneer-35 sebagai pembanding. Begitu juga produksi pipilan kering varietas Bima-19 tertinggi yaitu 7,2 ton/ha diikuti oleh Bima-20 dan Pioneer -35 yaitu 6,0 ton/ha dan 5,8 ton/ha. Berdasarkan preferensi petani terhadap penampilan dari varietas tersebut, maka 90% petani memilih varietas Bima-19 untuk selanjutnya akan dikembangkan di sawah tadah hujan.

Kata kunci : Penampilan, varietas, jagung, tadah hujan

1. PENGANTAR

Jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan maupun industri pakan ternak khusus pakan ayam. Menurut Herlina dan Fitriani (2017) bahwa jagung sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras yang memiliki nilai ekonomis dan mempunyai peluang yang cukup tinggi untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri pengolahan pangan. Di Indonesia, jagung ditanam pada lingkungan yang beragam dilihat dari tipe agroekologi, kesuburan tanah, ketersediaan sumber air, musim tanam dan kemampuan modal petani. Keragaman yang besar mengakibatkan terjadi keragaman produktivitas jagung dari sangat rendah 1.5-2 ton/ha hingga tinggi 7-9 ton/ha (Sutoro, 2012).

Luas sawah tadah hujan di Sumsel ialah 96.885 ha atau 12,5 % dari luas lahan sawah (774.502 ha) (BPS Provinsi Sumatera Selatan, 2015). Penempatan jagung dalam sistem pola tanam di lahan sawah tadah hujan dapat memberikan pendapatan tambahan bagi petani, dan pendapatan petani tidak hanya bergantung pada satu komoditas. Produktivitas jagung Sumatera Selatan tahun 2015 baru mencapai 6,24 t/ha (BPS

Provinsi Sumatera Selatan, 2017), sementara potensi hasil jagung hibrida mencapai 9-13 t/ha pipilan kering. Rendahnya disebabkan oleh berbagai faktor antara lain, seperti teknologi bercocok tanam yang masih kurang baik, kesiapan dan keterampilan petani jagung yang masih kurang, penyediaan sarana produksi yang masih belum tepat, kurangnya pemodalan petani jagung untuk menyediakan sarana produksi ditambah lagi kemampuan pemodalan dan manajemen petani jagung untuk melakukan kegiatan usaha agribisnis jagung masih sangat terbatas, dan skala kecil.

Dikemukakan oleh Soehendi dan Syahri (2013), salah satu permasalahan dalam pengembangan jagung adalah ketersediaan varietas unggul, karena varietas unggul memegang peranan dalam mendorong peningkatan produktivitas tanaman. Selanjutnya dikemukakan oleh Idris (2008) dalam Helmi dan Sembiring, (2013) penggunaan varietas unggul yang ditanam terus menerus akan mengalami perubahan antara lain kemurnian varietas dan reaksinya terhadap hama dan penyakit tertentu semakin menurun. Oleh karena itu diperlukan varietas unggul baru yang dapat menggantikan varietas yang biasa digunakan petani. Teknologi ini lebih aman dan lebih ramah lingkungan serta murah harganya bagi petani. Tujuannya untuk mendapatkan varietas jagung yang dapat beradaptasi baik dan berproduksi tinggi di lahan sawah tadah hujan.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Cahaya Maju, Kecamatan Lempuing, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan dimulai pada bulan Agustus 2017. Lokasi dan petani dipilih secara sengaja. Petani yang terlibat tiga orang dengan luas demplot 1,5 hektar. Jumlah varietas unggul yang dikaji sebanyak 2 varietas yaitu Bima 19, Bima 20 dan sebagai pembandingan Pioneer 35.

Pengolahan tanah dengan cara olah tanah sempurna. Perlakuan benih sebelum tanam menggunakan ridomil. Penanaman dilakukan dengan tugal, isi perlubang tanam 1-2 biji, jarak tanam 75 cm x 20 cm. Pupuk yang digunakan 300 kg urea, 200 kg SP-36 dan 100 kg KCl/ha diberikan dua kali. Pemupukan pertama yaitu 200 kg Urea + 200 kg SP-36 + 50 kg KCl/ha + 1 ton/ha petrogenik pada umur 7-10 hari setelah tanam. Pupuk kedua yaitu 150 kg Urea + 50 kg KCl/ha pada umur 28-30 hari setelah tanam. Kapur pertanian/dolomit 1000 kg/ha diberikan secara disebar 2 minggu sebelum tanam. Penentuan sampel dilakukan secara acak, masing-masing varietas sebanyak 10 tanaman. Data yang dikumpulkan meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, tinggi letak tongkol, panjang tongkol, lilit tongkol, dan produksi. Metoda yang digunakan adalah pengamatan langsung di lapangan (observasi) terhadap varietas unggul yang diperagakan. Data yang diperoleh disusun secara tabulasi dan dianalisis dengan uji statistik yaitu uji kesamaan nilai tengah (uji-t).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Agronomis

Hasil statistik menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman , jumlah daun dan tinggi letak tongkol berbeda nyata sampai sangat nyata dari penampilan tiga varietas jagung Bima-19, Bima-20 dan Pioneer 35 sebagai pembanding yang biasa ditanam petani. Pertumbuhan tinggi dari tiga varietas tersebut bervariasi antara 220 cm sampai 255 cm, dimana tinggi tanaman Bima-19 tidak berbeda nyata dengan Pioneer-35 yaitu 254 cm dan 255 cm, tetapi berbeda sangat nyata dengan Bima-20 (220 cm). Pertumbuhan tinggi Bima-20 lebih pendek dari Bima-19 dan Pioneer-35 ialah 220 cm sehingga berbeda sangat nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung dari beberapa varietas di sawah tadah hujan Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	254	-	-
2	Bima-20	220	**	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	255	tn	**

Keterangan : **= berbeda sangat nyata tn= tidak nyata

Jumlah daun per batang dari tiga varietas Bima-20, Bima-19 dan Pioneer-35 bervariasi antara 10,6 helai sampai 12 helai, sehingga jumlah daun yang dimiliki oleh Bima-19 dan Bima-20 tidak berbeda nyata tetapi berbeda sangat nyata dengan Pioneer-35 yang memiliki jumlah daun sedikit ialah 10,6 helai. Sedangkan jumlah daun pada Bima-20 tidak berbeda nyata dengan Pioneer-35 (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun jagung dari beberapa varietas di sawah tadah hujan Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata jumlah daun/batang (helai)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	12	-	-
2	Bima-20	11	tn	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	10,6	**	tn

Keterangan : **= berbeda sangat nyata tn=tidak nyata

Tinggi letak tongkol dari ketiga varietas antara 86 cm sampai 118 cm, dimana letak tongkol tertinggi dicapai oleh varietas Bima-19 yaitu 118 cm, berbeda sangat nyata dengan Bima-20 dan berbeda nyata dengan Pioneer-35, sedangkan Pioneer -35 tidak berbeda nyata dengan Bima-20 yang letak tongkolnya lebih pendek dibandingkan varietas lainnya yaitu 86 cm (Tabel 3). Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, tinggi letak tongkol Varietas Bima -19 lebih baik dari varieta Bima-20 dan Pioneer-35 karena adanya perbedaan karakteristik genotif dari masing-masing varietas. Dikatakan oleh Sitompul (2015) *dalam* Herlina dan Fitriani (2017), faktor genetik tanaman merupakan pengaruh dari keturunan yang menyebabkan perbedaan antara tanaman satu dengan yang lainnya, sedangkan faktor lingkungan merupakan pengaruh yang ditimbulkan oleh habitat dan kondisi lingkungan.

Tabel 3. Rata-rata tinggi letak tongkol tanaman jagung dari beberapa varietas di sawah tadah hujan Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata tinggi letak tongkol (cm)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	118	-	-
2	Bima-20	86	**	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	92,4	*	tn

Keterangan : **= berbeda sangat nyata * = berbeda nyata tn=tidak nyata

Panjang tongkol dan lilit tongkol tanpa kelobot dari Varietas Bima-19, Bima-20 dan pembanding Pioneer -35 berdasarkan hasil analisis statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Secara tabulasi tongkol terpanjang dicapai oleh Bima-19 yaitu 20,4 cm dan terpendek Pioneer-35 yaitu 18,4 cm. Begitu juga lilit tongkol yang besar dicapai oleh Bima-19 yaitu 15,4 cm dan lilit tongkol yang kecil dicapai oleh Bima-20 yaitu 14,4 cm (Tabel 4 dan Tabel 5).

Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol tanaman jagung dari beberapa varietas di sawah tadah hujan, Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata panjang tongkol (cm)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	20,4	-	-
2	Bima-20	19,0	tn	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	18,4	tn	tn

Keterangan : tn= tidak nyata

Tabel 5. Rata-rata lilit tongkol tanaman jagung dari beberapa varietas di sawah tadah hujan, Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata lilit tongkol (cm)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	15,4	-	-
2	Bima-20	14,4	tn	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	15,0	tn	tn

Keterangan : tn= tidak nyata

Pada Tabel 6, menunjukkan bahwa produksi pipilan kering dari varietas Bima-19 berbeda sangat nyata dengan Bima-20 dan Pioneer-35, sedangkan produksi Pioneer-35 tidak berbeda nyata dengan Bima-20. Produksi tertinggi dicapai oleh Bima-19 yaitu 7,2 ton /ha diikuti oleh Bima-20 dan Pioneer-35 yaitu 6,0 t/ha dan 5,8 ton/ha pipilan kering. Produksi Bima-19 tertinggi karena adanya dukungan dari panjang dan lilit tongkol yang melebihi varietas lainnya. Pioneer -35 merupakan varietas yang ditanam oleh petani dengan input sesuai kemampuan petani sehingga produksinya lebih rendah dari Bima-19 dan Bima-20. Berdasarkan deskripsi dari Pioneer-35 bahwa produktivitasnya bisa mencapai 12,1 ton/ha pipilan kering. Produktivitas Bima-19 rata-rata 10,6 ton/ha pipilan kering dan Bima-20 rata-rata 11 ton/ha pipilan kering (Kementerian Pertanian, 2013). Produktivitas jagung Bima-19 lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lainnya,,hal ini varietas tersebut didukung oleh komponen hasilnya. Faktor genotif dan lingkungan dapat mempengaruhi komponen hasil dan produksi. Menurut Agrita (2012) dalam Wahyudin *et al.*, (2016) bahwa kondisi lingkungan yang paling berpengaruh ialah temperatur pada saat

pertumbuhan dan dapat mempengaruhi ukuran biji maksimum, untuk membentuk ukuran biji maksimum diperlukan suhu rata-rata 25° C. Semakin baik kondisi lingkungan tanaman tumbuh maka tanaman akan dapat mengekspresikan sifat genotifnya dengan baik sehingga tanaman dapat tumbuh secara normal.

Tabel 6. Rata-rata produksi pipilan kering dari beberapa varietas di sawah tadah hujan, Desa Cahaya Maju, musim kemarau 2017.

No	Varietas	Rata-rata produksi (ton/ha)	Nilai beda	
			Bima-19	Bima-20
1	Bima-19	7,2	-	-
2	Bima-20	6,0	**	-
3	Pioneer-35 (pembanding)	5,8	**	tn

Keterangan : **= berbeda sangat nyata tn=tidak nyata

Preferensi petani terhadap varietas

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung oleh petani koperator di Desa Cahaya Maju Kecamatan Lempuing dari varietas Bima-19, Bima -20 dan Pioneer-35, sebagian besar petani sekitar 90% memilih Bima 19 untuk dikembangkan. Alasan dari petani memilih Bima-19 yaitu memiliki umur genjah, tongkol besar dan seragam, tongkol lebih panjang, tahan kekurangan air,dan tahan rebah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penampilan varietas Bima-19 menunjukkan pertumbuhan tinggi, tinggi letak tongkol, panjang tongkol dan lilit tongkol tanpa kelobot lebih unggul dari varietas Bima-20 dan Pioneer-35 sebagai pembanding.
2. Produksi pipilan kering varietas Bima-19 tertinggi yaitu 7,2 ton/ha diikuti oleh Bima-20 dan Pioneer -35 yaitu 6,0 ton/ha dan 5,8 ton/ha.
3. Petani kooperator memilih varietas jagung Bima-19 untuk dikembangkan di musim berikutnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumsel. 2015. Luas lahan menurut penggunaan. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, Palembang.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumsel. 2017. Sumatera Selatan dalam angka 2015. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, Palembang.
- Helmi dan Tuah Sembiring. 2013. Penampilan produktivitas beberapa galur dan varietas jagung di Kabupaten Simalungun. Prosiding Seminar Nasional Buku 1 Balai Besar pengkajian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Herlina, N dan W.Fitriani. 2017. Pengaruh persentase pemangkasan daun dan bunga jantan terhadap hasil tanaman jagung. Jurnal Biodjati 2(2):115-125.
- Kementerian Pertanian. 2013. Deskripsi varietas jagung Edisi 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian.
- Soehendi dan Syahri. 2013. Potensi Pengembangan jagung di Sumatera Selatan. Jurnal lahan Suboptimal, 2(1) April 2013.Hal.81-92
- Sutoro. 2012. Kajian penyediaan varietas jagung untuk lahan suboptimal. Iptek tanaman pangan 7(2):108-115.

Wahyudin, A, Ruminta dan S.A.Nursarifah. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung toleran herbisia akibat pemberian berbagai dosis herbisida kalium glifosat. Jurnal Kultivasi 15 (2): 86-91.

**KAJIAN PERBENIHAN VARIETAS UNGGUL BARU PADI
DI LAHAN SAWAH SPESIFIK LOKASI
DI KABUPATEN OKU TIMUR**

Waluyo dan Suparwoto

Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan
Jl. Kol.H. Burlian KM 6 Palembang. Tlp : (0711) 410155; Fax: (0711)411845)
Email: waluyo240@yahoo.com

ABSTRAK

Benih merupakan salah satu komponen produksi yang mempunyai kontribusi cukup besar dalam peningkatan produktifitas tanaman padi. Permintaan benih padi bermutu secara Nasional belum terpenuhi, baru sekitar 35% dari kebutuhan benih padi bersertifikat. Oleh karena itu peluang pengembangan benih padi masih cukup tinggi. Tujuan pengkajian adalah untuk membangun dan membuka peluang usaha perbenihan padi di pedesaan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Pengkajian dilakukan di lahan sawah petani di desa Jaya Mulya, Kecamatan Semendawai Suku III, Kabupaten OKU Timur MT 2017. Paket teknologi yang diterapkan adalah teknologi produksi perbanyak benih sumber padi sawah mengacu pada panduan umum produksi benih sumber padi dari Badan Litbang Pertanian. Selanjutnya untuk menganalisa kelayakan ekonomis akan dilakukan analisa usahatani dengan perhitungan nilai BC ratio untuk memperoleh informasi tentang tingkat keuntungan dan nilai tambah dari penerapan teknologi introduksi. Produksi padi Varietas Unggul Baru (VUB) Inpari 33 sebesar 7500 t/ha gabah kering panen. Berdasarkan hasil analisis ekonomi usahatani padi, total biaya produksi Rp 12.173.050/ha. Apabila hasil padi dijual untuk benih, diperoleh penerimaan Rp. 45.750.000,- dan pendapatan Rp 33.576.950,- dengan B/C 2,7. Sedangkan penjualan hasil padi berupa konsumsi dengan total biaya produksi sebesar Rp 6.650.000,- diperoleh penerimaan Rp. 28.500.000,- dan pendapatan Rp 21.850.000,- dengan B/C 3,2. Selisih keuntungan penjualan padi untuk konsumsi dengan untuk benih sebesar Rp 11.726.950,- /ha.

Kata kunci: *Perbenihan, benih unggul, padi sawah.*

1. PENGANTAR

Benih merupakan salah satu input dalam proses produksi tanaman. Kualitas benih sangat berpengaruh terhadap penampilan dan hasil tanaman. Dengan demikian diperlukan adanya benih dengan varietas yang berdaya hasil tinggi dan mutu yang baik. Benih bermutu yang umumnya terdapat pada varietas unggul akan dirasakan manfaatnya oleh petani atau konsumen jika tersedia dalam jumlah yang cukup dengan harga yang sesuai. Kesadaran akan pentingnya penggunaan benih bermutu (berlabel), mendorong tumbuh berkembangnya usaha perbenihan. Ketersediaan benih yang memadai baik dari segi mutu, jumlah maupun harga masih menjadi faktor pembatas dalam menjalankan usahatani. Benih sebagai pembawa sifat dan keunggulan genetik dari suatu varietas semakin diperlukan, karena selain sebagai produk khusus, spesifik, peranannya dibutuhkan terus-menerus pada setiap musim tanam, dan tidak tergantikan oleh produk lain (Anonimus, 2008). Sementara itu, penanaman skala luas hanya dicapai bila didukung sistem perbenihan yang mampu menyalurkan varietas unggul kepada konsumen secara

efektif dan efisien (Nugraha dan sayaka, 2004).

Salah satu penyebab rendahnya produksi padi disebabkan oleh tingkat penerapan teknologi yang masih rendah seperti penggunaan varietas yang tidak sesuai dengan spesifikasi lapangan, pengendalain hama dan penyakit serta penerapan teknik budidaya yang belum optimal (Isdijanto *et al.*, 2010). Kondisi yang relatif sama terjadi pada petani gogo dimana sebagian besar petani gogo masih menanam padi gogo lokal yang berdaya hasil rendah, rentan terhadap hama penyakit utama padi gogo, serta menerapkan teknik budidaya yang belum optimal (Toha *et al.*, 2001, Taulu dan Supartopo, 2012).

Penerapan teknologi merupakan komponen utama agribisnis, akan meningkatkan kebutuhan sarana produksi untuk efisiensi produksi, distribusi dan pemasaran hasil. Pembangunan sistem dan usaha agribisnis membuka peluang bagi berkembangnya industri sarana produksi dan jasa pelayanan. Salah satu komponen produksi yang dibutuhkan petani adalah benih bermutu. Ketersediaan benih bermutu dinilai strategis karena akan sangat menentukan keberhasilan budidaya tanaman. Peran benih sangat menentukan kapasitas produksi yang akan dihasilkan dan berkembangnya agribisnis, maka penggunaan varietas unggul yang sesuai dengan preferensi konsumen dan sistem produksi benih secara berkelanjutan menjadi sangat penting (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Benih sumber menempati posisi strategis dalam industri perbenihan nasional, karena menjadi sumber bagi produksi benih kelas di bawahnya yang akan digunakan petani. Badan Litbang Pertanian telah banyak melepas varietas unggul tetapi sebagian kurang berkembang. Namun beberapa permasalahan yang masih dihadapi saat ini adalah: 1) belum semua varietas unggul yang dilepas dapat diadopsi oleh petani atau pengguna benih, 2) ketersediaan benih sumber dan benih sebar secara “enam tepat” (varietas, mutu, jumlah, waktu, lokasi, dan harga) belum dapat dipenuhi, 3) belum optimalnya kinerja lembaga produksi dan pengawasan mutu benih, dan 4) belum semua petani menggunakan benih unggul bermutu/bersertifikat. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa salah satu penyebab rendahnya produksi karena kualitas benih yang ditanam sudah kurang baik, berasal dari pertanaman yang sudah ditanam berkali-kali. Oleh karena itu ketersediaan dan upaya pengendalian mutu benih sumber perlu ditingkatkan. Benih Sumber harus mampu mencerminkan sekaligus menjamin tersedianya benih bermutu, yakni secara genetik murni, secara fisiologik bervigor, dan secara fisik bersih, seragam serta sehat.

Preferensi petani terhadap varietas unggul padi berkembang mengikuti perkembangan zaman, dari yang sebelum berdaya hasil tinggi namun saat ini preferensi itu juga berkembang menjadi berdaya hasil tinggi, toleran cekaman abiotik, toleran

naungan, umur genjah bahkan juga mempertimbangkan mutu beras dan mutu tanak (Nugraha dan Sayaka, 2004). Oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan varietas unggul padi yang kontinu diperlukan sistem kelembagaan yang dapat menjamin kontinuitas ketersediaan benih sumber untuk produksi ES serta validitas hasil sertifikasi.

Provinsi Sumatera Selatan dengan luas lahan tanam padi 788.475 Ha (BPS Sumsel 2015), membutuhkan benih berkualitas untuk mampu menjadi penghasil beras nasional yang diperhitungkan. Dengan agroekosistem yang beragam, maka luas tanam padi di sawah lebak 301.432 ha, pasang surut 231.998 ha, irigasi 107.385 ha, tadah hujan 112.578 ha dan lainnya 35.082 ha yang merupakan peluang dan juga tantangan dalam menghasilkan benih bermutu. Tujuan pengkajian adalah untuk membangun dan membuka peluang usaha perbenihan padi di pedesaan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani.

2. METODE PENELITIAN

Pengkajian ini dilaksanakan di Desa Jaya Mulya Kecamatan Semendawai Suku III Kabupaten OKU Timur pada musim kemarau (MK) bulan April sampai September 2017. Pengkajian perbenihan padi dengan memberdayakan kelompok penangkar, yaitu Kelompok Penangkar Usaha bersama dengan luas tanam 10 ha dan varietas yang digunakan adalah Inpari 33.

Pengkajian dilakukan secara partisipatif dengan kelompok petani penangkar benih padi serta aparat Dinas Pertanian OKU Timur, PPL, BPP, KCD, dan BPSB aparat Dinas Pertanian dan BPSB Sumatera Selatan, dengan melibatkan 15 petani, sebelumnya petani penangkar dan anggota diarahkan tentang teknis pelaksanaan penangkaran benih padi pada pertemuan dengan pengurus dan anggota kelompok penangkar.

Paket teknologi yang diterapkan adalah teknologi produksi perbanyak benih sumber padi sawah mengacu pada panduan umum produksi benih sumber padi dari Badan Litbang Pertanian (2011). Parameter yang diamati pada pengkajian ini adalah Aspek analisis usahatani yaitu input, output dan harga benih serta B/C ratio. Analisis yang digunakan adalah analisis penerimaan dan pendapatan, dan analisis imbalan pendapatan atas biaya (B/C) (Malian 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi VUB Inpari 33

Pertumbuhan tanaman varietas Inpari 33 cukup baik. Varietas ini bentuk tanaman tegak dengan tinggi tanaman 93 cm, jumlah anakan produktif mencapai 16-20 anakan produktif, dan tekstur nasi sedang. Keunggulan varietas ini adalah tahan terhadap wereng batang coklat bitipe 1, 2 dan 3, selain itu varietas Inpari 33 mempunyai ketahanan terhadap

Penyakit Hawar Daun Bakteri pototipe III rentan terhadap pototipe IV, agak tahan terhadap pototipe VII, agak tahan blas ras 033, tahan ras 073, rentan blas ras 133 dan 173, serta rentan tugro. Daun bendera tegak, bentuk gabah panjang ramping, warna gabah kuning bersih, kerontokan sedang, kadar amilosa 23,42%, berat 1000 butir 28,6 gram, rata rata hasil 6,6 t/ha GKG dan potensi hasil 9,8 t/ha GKG. Umur tanaman yang relatif pendek (107 hari setelah sebar). Cocok ditanam diekosistem sawah dataran rendah sampai ketinggian 600 m dari permukaan laut (dpl).

Analisis usahatani penangkar benih

Berdasarkan hasil analisis antara usahatani penangkar dengan usahatani konsumsi menunjukkan bahwa penerimaan usahatani penangkar sebesar Rp 45.750.000,- lebih tinggi dari usahatani konsumsi, sebesar Rp 28.500.000,- dengan produksi padi yang sama, yaitu 7500 kg gkp. Demikian juga pendapatan petani penangkar lebih besar dibandingkan dengan petani konsumsi. Pada petani penangkar maupun petani konsumsi untuk luasan lahan satu hektar dapat menghasilkan 7500kg/ha gabah kering panen (GKP), dengan keuntungan sebesar Rp 33.576.950,- Sedangkan petani konsumsi dengan keuntungan sebesar Rp 21.850.000,-. Selisih keuntungan penjualan padi untuk konsumsi dengan untuk benih sebesar Rp11.726.950,-/ha. Hal ini menunjukkan bahwa keuntungan petani penangkar lebih tinggi daripada petani biasa. Peningkatan hasil keuntungan ini diakibatkan petani penangkar menjual benih padi dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani konsumsi dengan menjual hasil panennya dalam bentuk gabah kering panen, dengan harga jual lebih rendah dibandingkan dengan harga jual benih, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Usaha Perbenihan Padi dan Usahatani Padi di Desa Jaya Mulya Kecamatan Semendawai Suku III, Kabupaten OKU Timur, Tahun 2017.

Uraian	Usaha perbenihan padi	Usahatani padi (konsumsi)
Biaya bahan (Rp)	1.965.000	1.920.000
Biaya tenaga kerja (Rp)	5.505.000	4.730.000
Biaya prosesing (Rp)	4.703.000	-
Total Biaya	12.173.050	6.650.000
Produksi (kg gkp)	7500	7500
Produksi akhir (kg gkg)	6100	-
Harga Jual (Rp)	7500	3800
Penerimaan (Rp)	45.750.000	28.500.000
Pendapatan (Rp)	33.576.000	21.850.000
B/C	2,7	3,2

Respon petani

Respon dan tanggapan petani terhadap VUB Inpari 33 sangat positif karena berdasarkan hasil pengamatan petani pada saat temu lapang mulai dari pertumbuhan hasil yang diperoleh VUB Inpari 33 lebih baik dibandingkan varietas lainnya yang ditanam petani. Selain itu VUB Inpari 33 tahan terhadap wereng batang coklat bitipe 1, 2 dan 3, serta varietas Inpari 33 mempunyai ketahanan terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri pototipe III.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- Adanya usaha perbenihan di desa Jaya Mulya mendapat respon yang positif dari petani, namun untuk keberlanjutan usaha perbenihan VUB Inpari 33 perlu pembinaan dan bimbingan dari dinas terkait.
- Usaha perbenihan VUB Inpari 33 memperoleh keuntungan Rp 33.576.000,- /ha, dan memberikan keuntungan lebih tinggi dari pada usahatani konsumsi dengan selisih keuntungan sebesar Rp11.726.950,-/ha
- Petani di desa Jaya Mulya tidak mengalami kesulitan dalam mendapatkan benih padi, karena sudah tersedia dilokasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2008. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2008. Direktori Padi Indonesia 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Subang.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. Pedoman Umum, Unit Produksi Unit Pengelola Benih Sumber. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Buckman. H and Brady. NC. 1982. The Nature and Properties of Soil. The Macmillan Company, New York.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Luas Lahan Menurut Penggunaan di Sumatera Selatan. 64 p.
- Isdijanto, Ar-Riza dan A. Jumberri. 2010. Padi di lahan rawa lebak dan perannya dalam sistem produksi padi nasional. Dalam: Daradjat dkk (Ed.). Padi: Inovasi Teknologi Produksi. Buku 2. LIPI Press, Jakarta. p: 245-266.
- Makarim AK. 2004. Teknik identifikasi wilayah sesuai untuk pengembangan varietas unggul tipe baru. Makalah pelatihan masyarakat dan pengembangan padi VUTB. Sukamandi, 31 Maret-3 April 2004
- Malian AH. 2004. Analisis ekonomi usahatani dan kelayakan finansial teknologi pada skala pengkajian. Makalah disajikan dalam pelatihan Analisis Finansial dan Ekonomi bagi Pengembangan Sistem dan Usahatani Agribisnis Wilayah, Bogor, 29 November- 9 Desember 2004.
- Marwoto,D. Harnowo, M.M. Adie, M. Anwari, J. Purnomo, Riwanodja dan Subandi. 2006. Panduan teknis produksi benih sumber kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.
- Nugraha U.S dan B. Sayaka. 2004. Industri dan Kelembagaan Perbenihan Padi. Dalam Ekonomi Padi dan Beras Indonesia. Penyunting F. Kasryno., E. Pasandaran dan A.M. Fagi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta
- Taulu,L.A. dan Supartopo. 2012. Keragaan galur harapan padi gogo dan penyakit blas

pada daerah endemis blas di Kabupaten Minahasa Utara. Prosiding Seminar Nasional : Inovasi teknologi Padi Mengantisipasi Cekaman Lingkungan Biotik dan Abiotik. Buku 2: 501-508.

Toha, H.M., K. Pirngadi, dan K. Permadi. 2001. Karakterisasi agronomi varietas padi gogo untuk budidaya pada penetrasi pencahayaan rendah. Kumpulan Makalah Hasil Penelitian Tahun 2000. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.

**DAFTAR HADIR PESERTA DAN PEMAKALAH
SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN VIII 2018
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA**

No	Nama	Institusi	Keterangan
1	Sri Hidayati	Akademi Pertanian HKTI Banyumas	Peserta
2	Erna Suryani	Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Peserta/Pemakalah
3	Nafisah	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	Peserta/Pemakalah
4	Sujinah	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	Peserta/Pemakalah
5	Swisci Margaret	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	Peserta/Pemakalah
6	I. U. Firmansyah	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	Peserta/Pemakalah
7	Trias Sitaresmi	Balai Besar Penelitian Tanaman Padi	Peserta/Pemakalah
8	Yennita Sihombing	Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian	Peserta/Pemakalah
9	Anik Hidayah	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian	Peserta/Pemakalah
10	Indratin	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian	Peserta/Pemakalah
11	Poniman	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian	Peserta/Pemakalah
12	Wahyu Purbalisa	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian	Peserta/Pemakalah
13	Cicik Oktasari Handayani	Balai Penelitian Lingkungan Pertanian	Peserta/Pemakalah
14	Annisa, W	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa	Peserta/Pemakalah
15	Muhammad Saleh	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa	Peserta/Pemakalah
16	Muhammad Noor	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa	Peserta/Pemakalah
17	Ani Susilawati	Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa	Peserta/Pemakalah
18	Sukristiyonubowo	Balai Penelitian Tanah (Balittanah) Bogor	Peserta/Pemakalah
19	Eriyanto Yusnawan	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	Peserta/Pemakalah
20	Sutrisno	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	Peserta/Pemakalah
21	Afandi Kristiono	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	Peserta/Pemakalah
22	Joko Restuono	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	Peserta/Pemakalah
23	Kurnia Paramita Sari	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	Peserta/Pemakalah
24	Dewi Nur Rokhmah	Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar	Peserta/Pemakalah
25	Ayda Krisnawati	Balitkabi Malang	Peserta/Pemakalah
26	Herdina Pratiwi	Balitkabi Malang	Peserta/Pemakalah
27	Sri Kurniawati	BPTP Banten	Peserta/Pemakalah
28	Endah nurwahyuni	BPTP Jawa Tengah	Peserta/Pemakalah
29	Agustina Prihatin Mugi Rahayu	BPTP Jawa Tengah	Peserta

30	Rina Dewi	BPTP Kalimantan Timur	Peserta/Pemakalah
31	Rina Dewi	BPTP Kalimantan Timur	Peserta/Pemakalah
32	Muhamad Hidayanto	BPTP Kalimantan Timur	Peserta/Pemakalah
33	Slameto	BPTP Lampung	Peserta/Pemakalah
34	Suparwoto	BPTP Sumatera Selatan	Peserta/Pemakalah
35	Waluyo	BPTP Sumatera Selatan	Peserta/Pemakalah
36	Joni Karman	BPTP Sumatera Selatan	Peserta/Pemakalah
37	Damasus Riyanto	BPTP Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
38	Sugeng Widodo	BPTP Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
39	Endah Sri Pujiati	Dinas Pertanian dan Pangan Kab Kulon Progo	Peserta
40	Yayun Farikha Rusdiana	Dinas Pertanian dan Pangan Kab Kulon Progo	Peserta
41	Farliana Wardani	Dinas Pertanian dan Pangan Kab Kulon Progo	Peserta
42	Dinna Sukmawatie	Dinas Pertanian dan Pangan Kab Kulon Progo	Peserta
43	Supomo	Dinas Pertanian dan Pangan Kab Kulon Progo	Peserta
44	Muhamad Arief Rahman Subarjo	Fakultas Ekonomi UGM	Peserta
45	Kurniawan Sigit Wicaksono	Fakultas Pertanian UB	Peserta/Pemakalah
46	Agus Dwi Nugroho	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
47	Alia Bihrajihant Raya	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
48	Alun Rangga Erdianto	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
49	Anisah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
50	Arinta Kurnia Setya	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
51	Cahaya Prautama	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
52	Danang Prasetyo	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
53	Dewi Azizah Nur Baiti Muria	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
54	Dian Islamy	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
55	Didik Indradewa	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
56	Dimas Tri Asmara	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
57	Diniyah Aulia Fitri	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
58	Diprilla Vega Torani	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
59	Dyah Ayu Ningrumsari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
60	Dyah Weny Respatie	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
61	Eko Hanudin	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
62	F. X. Wagiman	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
63	Fitri Fahmia	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
64	Hana Amalia Nailah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
65	I Made Yoga	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah

	Prasada		
66	Ign. Hardaningsih	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
67	Ika Rahmawati	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
68	Irfan Ardiansyah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
69	Ismawati Purnamasari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
70	Jangkung Handoyo Mulyo	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
71	Karsidi	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
72	Kusnanik	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
73	Margi Asih Maimunah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
74	Masyhuri	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
75	Miftahul Ajri Muhammad	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
76	Imaduddin Suria Saputra	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
77	Nasih Widya Yuwono	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
78	Nikmatul 'Azizah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
79	Nindy Sevirasari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
80	Nirmala Sari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
81	Noviando Andika Pratama	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
82	Novira Maya Sari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
83	Nur Kurniawati	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
84	Pinjung Nawang Sari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
85	Prahesti Elizani	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
86	Prima Sari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
87	Priyo Dwi Siswanto	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
88	Puji Lestari Tarigan	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
89	Putri Ratnasari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
90	Putri Wulandari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
91	Reni Safitri	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
92	Roso Witjaksono	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
93	Rustadi	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
94	Sarlin Kusumaningrum	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
95	Sri Muhartini	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
96	sugiyarto	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
97	Suhatmini Hardyastuti	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
98	Suhesti Mustika Ningrum	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
99	Suryana Riski Siregar	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
100	Suryati Ade Rita Purba	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah

101	Tangguh Prakoso	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
102	Taufan Alam	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
103	Tri Harjaka	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
104	Tsalitsa Himma Ulya	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
105	Varsha Salsabillah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
106	Wahyu Lukma Sari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
107	Budiastuti Kurniasih	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
108	Katya Chrissadewi Lucia	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
109	Audia Maharani Putri	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
110	Bio Gama Rahmatullah	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
111	Taufan Alam	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
112	Nur Ainun H.J. Pulungan Nella Deriza	Fakultas Pertanian UGM	Peserta/Pemakalah
113	Geosinta Anora Nordiana	Fakultas Pertanian UGM	Peserta
114	Shinta Nurlitasari	Fakultas Pertanian UGM	Peserta
115	Rizal Dzikri	Fakultas Pertanian UGM	Peserta
116	Mutia Alfi Hidayatin	Fakultas Pertanian UGM	Peserta
117	Sukuriyati Susilo Dewi	Fakultas Pertanian UMY	Peserta/Pemakalah
118	Titiek Widyastuti	Fakultas Pertanian UMY	Peserta/Pemakalah
119	Agung Astuti	Fakultas Pertanian UMY	Peserta/Pemakalah
120	Mulyono	Fakultas Pertanian UMY	Peserta/Pemakalah
121	Nurul Hikmah	Fakultas Pertanian UNDIP	Peserta/Pemakalah
122	V. Pinasthika	Fakultas Pertanian UNDIP	Peserta/Pemakalah
123	Yulistriani	Fakultas Pertanian Universitas Andalas	Peserta/Pemakalah
124	Wagiyana	Fakultas Pertanian Universitas Jember	Peserta/Pemakalah
125	Helda Orbani Rosa	Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat	Peserta
126	Saptya Prawitasari	Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember	Peserta/Pemakalah
127	Edy Sutiarto	Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember	Peserta/Pemakalah
128	Iin Siti Aminah	Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang	Peserta/Pemakalah
129	Maria Theresia Darini	Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa	Peserta/Pemakalah
130	Sri Maryati	Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar	Peserta/Pemakalah
131	Dedi Widayat	Fakultas Pertanian UNPAD	Peserta/Pemakalah
132	Sumadi	Fakultas Pertanian UNPAD	Peserta/Pemakalah
133	Lies Sulistyowati	Fakultas Pertanian UNPAD	Peserta/Pemakalah
134	Sri Hartati	Fakultas Pertanian UNS	Peserta/Pemakalah
135	Begananda	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah

136	Darini Sri Utami	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah
137	Eny Rokhminarsy	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah
138	Irene Kartika Eka Wijayanti	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah
139	Nur Prihatiningsih	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah
140	Heru Adi Djatmiko	Fakultas Pertanian UNSOED	Peserta/Pemakalah
141	Liana Fatma Leslie Pratiwi	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur	Peserta/Pemakalah
142	Daru Retnowati	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
143	Eko Murdiyanto	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
144	M. Nurcholis	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
145	Teguh Kismantoroadji	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta
146	Indah Widowati	Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta
147	Nanang Kusuma Mawardi	Fakultas Pertanian UTS	Peserta/Pemakalah
148	wahyu setya ratri	Fakultas Pertanian UTS	Peserta/Pemakalah
149	Astrina Selvia Gitaputri	Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP	Peserta/Pemakalah
150	Solekhati	Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP	Peserta/Pemakalah
151	Aminatun Munawarti	FMIPA Universitas Brawijaya	Peserta/Pemakalah
152	Bambang Kunarto	FTP Universitas Semarang	Peserta
153	Teguh Kismantoroadji	FTP Universitas Semarang	Peserta
154	Indah Widowati	FTP Universitas Semarang	Peserta
155	Pandu Risantyo	Great Giant Food	Peserta
156	M. Syaiful Ma'arif	Great Giant Food	Peserta
157	Aji Sumaja	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
158	Danie Indra Yama	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
159	Erlina Ndaung	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
160	I Made Suarnawan	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
161	M. Azyis Muslim	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
162	Putra Pratama Gultom	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
163	Riki Nurfadilah	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
164	Risnawati	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
165	saftian harwan purba	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
166	Sunarti	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah

167	Muayyidul Haq	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
168	Vira Irma Sari	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
169	Amalia Mansyur	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
170	Suwito	Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi	Peserta/Pemakalah
171	Deny Bagus Surendra	PT. PERKEBUNAN NUSANTARA	Peserta
172	Sandi Gunawan	Pusat Penelitian Gula PTPN X	Peserta/Pemakalah
173	Sabar Dwi Komarrudin	Pusat Penelitian Gula PTPN X	Peserta/Pemakalah
174	Dita Widi Atmaja	Pusat Penelitian Gula PTPN X	Peserta/Pemakalah
175	Basuki	Pusat Penelitian Sukosari PTPN XI	Peserta/Pemakalah
176	Nanik T.I	Pusat Penelitian Sukosari PTPN XI	Peserta/Pemakalah
177	Suharno	Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
178	Nur Indah Mansyur	Universitas Borneo Tarakan	Peserta/Pemakalah
179	Isna Tustiyani Ilma	Universitas Garut	Peserta/Pemakalah
180	Sarimustaqiyma Rianse	Universitas Halu Oleo	Peserta/Pemakalah
181	Marosimy Millaty	Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
182	Mira Ariyanti Sri Endang	Universitas Padjadjaran	Peserta/Pemakalah
183	Agustina Rahayuningsih	Universitas Palangka Raya	Peserta
184	Edy Syafril Hayat	Universitas Panca Bhakti	Peserta/Pemakalah
185	Sri Andayani	Universitas Panca Bhakti	Peserta/Pemakalah
186	Okti Purwaningsih	Universitas PGRI Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
187	Budy Rahmat	Universitas Siliwangi	Peserta/Pemakalah
188	Widowati	Universitas Tribhuwana Tungga Dewi	Peserta/Pemakalah
189	Mokh. Rum	Universitas Trunojoyo Madura	Peserta/Pemakalah
190	Dwi Aulia Puspitaningrum	UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta/Pemakalah
191	Susila Herlambang	UPN "Veteran" Yogyakarta	Peserta/Pemakalah



Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora 1 Bulaksumur 55281 Yogyakarta

ISSN : 2442 - 7314

